



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

GRAU EN CIÈNCIES I TECNOLOGIES DE L'EDIFICACIÓ

TREBALL DE FI DE GRAU

MITGERES, LES PARETS DESPULLADES

ANÀLISI DE LES PÈRDUES ENERGÈTIQUES I L'IMPACTE AMBIENTAL DE LES SOLUCIONS

Projectista/es: CARLA ALEXANDRE ARTIGAS

Director/s: MONTSERRAT BOSCH GONZALEZ

Convocatòria: Abril 2015

RESUM

Aquestes façanes que a la força han de ser cegues, s'anomenen parets mitgeres o simplement mitgeres. Habitualment no es veuen, però hi ha situacions on sí que es fan visibles.

Aquesta paret mitgera, mentre no s'edifiqui l'edifici veí és una façana com una altra. El fet que sigui cega no vol dir que no tingui requeriments. Ha de ser resistent, ha de ser impermeable, ha de tenir aïllament tèrmic i acústic, etc. No obstant això, durant anys moltes vegades no s'han tingut en compte aquests requeriments, ja que la normativa vigent era poc exigent. En tot cas l'únic requeriment que es tenia en compte era el de la impermeabilitat a l'aigua, ja que era del tot inacceptable una paret que deixés passar l'aigua quan plou. Ara bé, el que s'hi feia era la mínima expressió, és a dir, el més senzill i econòmic l'anomenat envà pluvial.

Es fa un anàlisi de les possibles causes de la formació d'aquestes. També s'analitzen les diferents tipologies de parets mitgeres que actualment es troben a la ciutat, posant en relleu primer de tot una part històrica, on s'explica breument l'evolució de la fàbrica de maó (el maó català) relacionat amb l'evolució de les parets.

S'analitzen diferents tipologies de parets mitgeres que tenen un valor de transmitància tèrmica que es considera molt elevat respecte els valors límits marcats per el CTE i pel Decret d'Ecoeficiència de la Generalitat de Catalunya. La inexistència d'aïllament tèrmic és la raó. Per tant, el problema més significatiu d'aquestes parets és a nivell tèrmic.

Es mostren les solucions que es duen a terme actualment i s'observa que aquest tipus de solucions per l'envà pluvial, tant pel que a l'aïllament com per l'acabat, tenen un cost energètic i unes emissions de CO₂ bastant elevades i per tant un fort impacte ambiental. Pel que fa a l'estalvi energètic, només pel fet de col·locar una capa d'aïllant tèrmic, la transmitància tèrmica de la paret baixa i per tant si que hi ha un estalvi energètic i per tant econòmic. També es mostra les actuacions que ha realitzat l'Institut de Paisatge Urbà i Qualitat de vida amb criteris d'autosuficiència per les mitgeres i s'analitza una d'elles, per arribar finalment a una proposta per aïllar-les tèrmicament amb un material de baix impacte ambiental.

Gràcies als anàlisis realitzats al llarg del projecte i informació obtinguda dels diferents organismesLa quantitat de calor que es perd per una mitgera és més del doble de la que es perd per una façana convencional i moltíssim més del que es perdria si la mitgera fos fidel a la seva funció original, és a dir, separar dos edificis. Per aquestes parets se'ns escapa la calefacció: estem perdent diners i contaminant. I a més a més ajudant a que augmenti l'efecte illa a la ciutat de Barcelona.

ÍNDEX

GLOSARI	pàg.6
PREFACI	pàg.8
1. INTRODUCCIÓ	pàg.10
1.1 PRESENTACIÓ	pàg.11
1.2 OBJECTIUS	pàg.11
2. PART HISTÒRICA	
2.1. EVOLUCIÓ DEL MAÓ I DE LES PARETS	pàg.12
3. QUÈ ÉS UNA PARET MITGERA	
3.1. DEFINICIONS	pàg.20
3.2. ORÍGENS	pàg.22
3.3. CAUSES	pàg.23
3.4. INSTRUMENTS NORMATIUS DE GESTIÓ	pàg.25
4. ANÀLISI DE LES SITUACIONS ACTUALS	
4.1. REPORTATGE FOTOGRÀFIC	pàg.26
4.2. METODOLOGIA	pàg.36
4.3. TIPOLOGIES	pàg.39
4.3.1. PM-1	pàg.39
4.3.2. PM-2	pàg.42
4.3.3. PM-3	pàg.47
4.3.4. PM-4	pàg.51
4.4. CONCLUSIONS	pàg.55

5. ANÀLISI DE LES INTERVENCIIONS I SOLUCIONS ACTUALS	pàg.56
5.1. SOLUCIONS D'ENVÀ PLUVIAL	pàg.56
5.1.1. SISTEMES D'AÏLLAMENTS TÈRMIC	pàg.56
5.1.2. SISTEMES D'ACABATS	pàg.58
5.2. INTERVENCIIONS AMB CRITERIS D'AUTOSUFICIENCIA ENERGÈTICA	pàg.60
5.2.1. MITGERA DEL PEDRÓ	pàg.64
6. PROPOSTA D'INTERVENCIÓ	pàg.68
6.1. SISTEMA D'AÏLLAMENT TERMIC	pàg.69
7. CONCLUSIONS	pàg.71
8. TRADUCCIÓ EN ANGLÈS DE DIFERENTS CAPÍTOLS DEL PROJECTE	pàg.72
9. BIBLIOGRAFIA	pàg.87
10. AGRAÏMENTS	pàg.88
ANNEXES	
ANNEX 1	pàg.89
ANNEX 2	pàg.99
ANNEX 3	pàg.105
ANNEX 4	pàg.119
ANNEX 5	pàg.123
ANNEX 6	pàg.129

GLOSSARI

- **Condensació:** La condensació és el canvi físic que fa una substància en passar de gas o vapor a líquid a una temperatura inferior a la d'ebullició. Habitualment la condensació es produeix com a conseqüència del refredament del gas, però també es pot provocar per compressió (augmentant la pressió i fent augmentar la saturació del gas en un medi) o combinant les dues tècniques.
- **Conductivitat tèrmica:** La conductivitat tèrmica és la mesura de la facilitat amb la que la calor passa a través d'un material i depèn únicament de la natura del material i no de la seva forma. Tècnicament, és la quantitat de calor que passa per unitat de temps a través d'una secció de material d'una unitat d'àrea, sotmesa a un gradient de temperatura entre les dues cares.
- **Consum energètic:** Cost total d'energia en un procés determinat.
- **Efecte illa:** Es coneix com a "illa de calor" a l'increment de temperatura observat a les zones urbanes comparada a les àrees de camp obert que les envolten. Aquesta diferència es presenta en dies de vent en calma i cel seré i és més gran com més gran és la ciutat.
- **Envà Pluvial:** L'envà pluvial és un element que es construeix adossat a una façana mitgera per protegir de l'aigua aquesta façana mentre no hi hagi una construcció adossada que faci aquesta funció.
- **Graus-dia:** Graus-dia de un període de temps determinat es la suma de la diferència entre la temperatura fixa, o base dels graus-dia, i la temperatura mitjana del dia, quan aquesta temperatura mitjana diària sigui inferior a la temperatura base.
- **Naturalització:** Introduir tractaments vegetals no colonitzant, que humanitzin racons o completin espais verds. Col·locació de nius i espais a disposició d'aus protegides per equilibrar la pèrdua d'espais disponibles que provoca el procés de rehabilitació o d'utilització de noves tècniques constructives.
- **Permetrina:** És un tipus de Biocida que s'utilitza per la higienització (decolorat i protecció davant "l'atac d'insecte") de les llanes d'ovella com a material aïllant per la construcció
- **Pressió parcial:** La pressió parcial és la pressió que exerciria un gas d'una mescla de gasos si només ell ocupés tot el volum que ocupa la mescla.
- **Pressió saturació:** La pressió de saturació és la pressió en la qual un gas comença a condensar-se.
- **Resistivitat al vapor d'aigua:** És la capacitat de resistència d'un material a la condensació.
- **Sals de Bòrax:** És un compost mineral que s'utilitza per la higienització (decolorat i protecció davant "l'atac d'insecte") També serveix com a retardant del foc.

- **Severitat climàtica:** La severitat climàtica d'una localitat és la ratio entre la demanda energètica d'un edifici qualsevol d'aquesta localitat i la corresponent al mateix edifici en una localitat de referència. A Espanya es pren Madrid com a localitat de referència, essent la seva severitat climàtica la unitat. Es defineix una severitat climàtica per l'estiu i una per l'hivern.
- **Temperatures intersticials:** La temperatura intersticial es la temperatura interior d'un cos.
- **Transmitància tèrmica:** És el flux de calor, en règim estacionari, dividit per l'àrea i per la diferència de temperatures dels medis situats a cada costat del element que es considera.
- **Zona climàtica:** S'anomena zona climàtica a cadascuna de les zones geogràfiques que engloba unes variables meteorològiques (temperatura, humitat) semblants.

PREFACI

Quan construïm en una zona urbana, és habitual construir els edificis un al costat de l'altre. És la forma com s'ha fet tradicionalment al llarg del segle. Així, un edifici de planta rectangular té una façana principal que dona al carrer, una façana secundària que dona a la part posterior (on pot haver-hi un altre carrer, un pati propi, un pati d'illa de cases, etc.) i dues façanes que toquen els edificis veïns.

Aquestes façanes que a la força han de ser cegues, s'anomenen parets mitgeres o simplement mitgeres. Habitualment no es veuen, però hi ha situacions on sí que es fan visibles.

Aquesta paret mitgera, mentre no s'edifiqui l'edifici veí és una façana com una altra. El fet que sigui cega no vol dir que no tingui requeriments. Els té tots! Ha de ser resistent, ha de ser impermeable, ha de tenir aïllament tèrmic i acústic, etc. No obstant això, durant anys moltes vegades no s'han tingut en compte aquests requeriments, ja que la normativa vigent era poc exigent. En tot cas l'únic requeriment que es tenia en compte era el de la impermeabilitat a l'aigua, ja que és del tot inacceptable una paret que deixi passar l'aigua quan plou. Ara bé, el que s'hi feia era la mínima expressió, és a dir, el més senzill i econòmic

l'anomenat envà pluvial.

En alguns casos no s'edificarà mai i en d'altres passarà força temps però mentre això no passa són en qualsevol dels casos com una façana qualsevol, per tant haurien de tenir unes qualitats tan importants com les de la façana principal, i això, per desgràcia, no és el més habitual. Moltes d'aquestes parets dels patis de mitgera són parets molt senzilles, sense cambra d'aire i amb unes prestacions de confort molt precàries.

A Barcelona podem afrontar la problemàtica de les mitgeres de quatre formes o possibles solucions diferents. I a vegades, fins i tot, aquestes es combinen entre elles.

La solució idònia seria la d'integració en l'entorn, és a dir, la millor mitgera és la que no es veu, la que passa desapercibuda com a mitgera i passa a ser interpretada com a façana, entenent com a façana aquella paret tractada d'una manera molt acurada, pensada ja que ha de ser vista i donar la primera impressió de l'edifici.

En segon lloc hi ha l'art, amb una doble afirmació: primer, les mitgeres són formalment interessants i boniques en molts casos i, segon, representen magnífiques oportunitats per a l'expressió artística, són un gran llenç urbà.

Una tercera és la de la publicitat, que busca sempre la visibilitat màxima i recorre gairebé sempre al màxim impacte visual.

I per acabar, cal tenir en compte una quarta posició, que consisteix a considerar-les com una oportunitat per augmentar la presència del “verd” a la ciutat en forma de jardins verticals o depenen de la orientació d’aquestes convertir-les en parets de plaques solars.

De fet, els millors exemple de mitgeres combinen i responen a dues o més d’aquestes maneres de fer: resolen la composició arquitectònica i comuniquen art i cultura, fent servir la publicitat temporal com a mecanisme de finançament.

.

1 INTRODUCCIÓ

Primer de tot, abans de presentar el projecte m'agradaria fer una petita reflexió sobre aspectes que considero importants per tal de que la redacció d'aquest sigui més adequada. Actualment ens trobem en un moment que parlar de sostenibilitat és parlar críticament del passat recent, parlar de l'ara i sobretot parlar del futur. D'un futur que es debat entre el creixement econòmic i la conservació dels recursos naturals.

Però cal aturar-se per citar certs conceptes que s'utilitzen per parlar del tema.

- Creixement econòmic: tradicionalment es refereix al creixement del PIB que és la base de mesura de l'economia de qualsevol país o empresa occidental i, per la qual cosa, és un barem omnipotent de la nostra societat.

- Desenvolupament sostenible: és un concepte plantejat per primer cop per Gro Harlem Brundtland l'any 1986 en el que bàsicament es planteja "el dret al futur", és a dir, que el desenvolupament actual ha de respectar el medi ambient, en benefici no tant sols de les generacions del present, sinó també les generacions futures.

- Desenvolupament humà: Es tracta d'aquell desenvolupament que assegura a la vegada el creixement econòmic i un repartiment equitatiu d'aquest creixement (educació, democràcia, justícia i solidaritat). Concepte definit per Mahbuhul Haq l'any 1992 dins del Programa de les Nacions Unides per al Desenvolupament.

Aquestes dues noves visions del desenvolupament impliquen un canvi considerable en la jerarquia de valors del món industrial. Les accions en vers la situació en que ens trobem haurien de seguir tres principis bàsics: Eficiència econòmica, equitat social i prudència mediambiental. És per aquest motiu que cal donar passos agafats de la mà cap a la sostenibilitat.

Utilitzar la paraula sostenibilitat comporta un fort compromís que posa en contradicció molts criteris que utilitzem al nostre ofici. Espero i desitjo que l'ús continuat de la paraula no signifiqui la mort d'aquest concepte, engolida pel sistema. Encara que no ens enganyem... es la paraula de moda juntament amb la d'eficiència energètica.

Per que fa a l'aplicació més pragmàtica al món de la construcció Herman Daly (economista ecològic estatunidenc del Departament de medi ambient del Banc Mundial) proposa seguir tres principis bàsics:

- 1.- Per a una font de recursos renovable no consumir-la a una velocitat superior a la de la seva renovació natural (cicle de vida dels materials).
- 2.- Per a una font no renovable (combustibles fòssils, etc) no consumir-la sense dedicar la part necessària d'energia resultant en desenvolupar una nova font que, esgotada la primera, permeti continuar gaudint de les mateixes prestacions.
- 3.- Per a un residu no generar-ne més que aquell que l'abocador corresponent no sigui capaç d'absorbir de forma natural.

1.1 PRESENTACIÓ

El present treball consisteix en explicar l'origen de la formació de parets mitgeres a les zones urbanes, més concretament a la ciutat de Barcelona, les possibles causes de la formació d'aquestes. També s'analitzen les diferents tipologies de parets mitgeres que actualment es troben a la ciutat, posant en relleu primer de tot una part històrica, on s'explica breument l'evolució de la fàbrica de maó (el maó català) relacionat amb l'evolució de les parets. Per després realitzar un anàlisi més detallat de les possibles tipologies de parets que es poden trobar i d'algunes de les intervencions realitzades per tal de donar resposta a una solució d'intervenció amb la utilització de materials de baix impacte ambiental.

1.2 OBJECTIUS

Per realitzar el projecte es plantegen una sèrie d'objectius:

- Es pretén posar en relleu la problemàtica associada a l'existència de parets vistes sense tractament de façana en situacions de contigüitat amb parcel·les adjacents, les anomenades parets mitgeres.
- Es classificarà les diferents tipologies de parets mitgeres que es troben a la ciutat de Barcelona. De cada tipologia es farà un anàlisi comparatiu amb els valors límits de transmissió tèrmica marcats per el Codi Tècnic de l'Edificació i el Decret d'Ecoeficiència. A través de les gràfiques de temperatures i pressió de vapor d'aigua es valorarà el risc de condensacions.
- S'analitzarà l'impacte ambiental de les intervencions i les solucions actuals. El sistema d'aïllament tèrmic utilitzat i els diferents acabats.
- S'analitzaran dues parets mitgeres rehabilitades amb criteris d'autosuficiència energètica i naturalització. Es quantificaran les emissions de CO₂ i costos energètics a través d'unes fitxes.

Amb aquests objectius es donarà una possible solució per la rehabilitació d'aquestes parets utilitzant materials amb baix impacte ambiental.

2. PART HISTÒRICA

2.1. EVOLUCIÓ DEL MAÓ I DE LES PARETS CERÀMIQUES

La ceràmica ha sigut i és un material bàsic en la construcció. El prestigi històric li ha vingut tant per ser associable a l'arquitectura de Mesopotàmia, de Roma, de Bizanci, de l'Islam i de les grans obres de l'arquitectura monumental de tots els temps, com pel fet de tractar-se d'un material de la construcció popular, associable a la tàpia i a la terra.

El coneixement sobre la transformació de les matèries primeres mitjançant el seu escalfament va comportar la generalització del forn. Una tecnologia vàlida per millorar el comportament de l'argila al coure-la, entre d'altres fets.

El maó ha estat un material que des dels seus inicis s'ha anat introduint mica en mica fins que ha arribat a ser un material de gran importància i indispensable, tot i que no sempre ha estat així.

Amb la construcció amb pedra, en tots els casos sempre hi ha hagut una discussió pel gruix que havien de tenir les parets. El seu gruix, abans de l'arribada del científisme, ha anat relacionat amb la proporcionalitat geomètrica donada per l'experiència del segle. Ens trobem amb tres tipus de parets; el paredat comú, que introduïa el maó a les cantonades i brancals de portes i finestres (figura 2.1.1), el carreuat i la paret de tres fulls que combinava els anteriors tipus i de la que podem trobar exemples en algunes façanes barcelonines al casc antic.



Figura 2.1.1: Imatge d'una antiga casa de pagès amb els brancals de la porta i de la finestra amb maó

Tapia maons i ceràmica

Al mon preindustrial, fabricar maons es car, i per tant es prefereix la pedra o la tapia per fer els gruixos de paret. Ara bé, les qualitats del maó de mida uniforme i fàcil manipulació per una sola persona el feien indicat per aquelles parts de l'obra més compromeses de traçat, per exemple, amb maons es solien fer les llindes i brancals de les finestres, les cantonades, o algunes voltes.

La tapia és una paret feta de terra humida, de vegades barrejada amb calç (tapia reial). L'origen de la tapia és molt antic i, tradicionalment, ha estat emprada en construccions de caire domèstic i sobretot, allà on no hi havia pedra. Tot i així la practica de la tapia estava estesa per tot Catalunya i en trobem exemples arreu, ja que era el sistema de pujar parets més econòmic d'aquell moment. Les parets de tapia solen tenir un gruix de 0,60 metres (tres pams) per a la construcció de cases. El mur de tapia es prou resistent sempre que es faci un bon manteniment del seu revestiment, i alhora, es preservi del contacte de la humitat i l'aigua. Per millorar aquesta protecció la tapia es podia fer junt amb un cali castrat (alternant-se de capes de terra piconada amb capes de morter de calç) o bé introduint maons de cantell a la cara exterior.

També amb terra es preparaven les toves i els tovots (figura 2.1.2). Peces de terra assecades al sol de la mida d'un maó i que permetien aixecar una paret poc resistent, però amb la que podem trobar edificis bastits al Raval barceloní.



Figura 2.1.2: Peces de terra assecant-se al sol. Extreta d'internet

El maó va agafant força en les transformacions de finals del segle XVIII, on comencen a aparèixer a barcelona les inicialment anomenades cases d'escaleta (figura 2.1.3), que significaven un canvi espacial i tècnic radical amb una tècnica travada que emprava un nou material, el maó; l'escala (l'esglaonat i la caixa) havia de ser construïda de maó, amb una volta de maó de pla - La volta de maó de pla és una tècnica preindustrial utilitzada a la construcció catalana des de molt aviat amb un ús molt continuat fins a la seva renovació en ple segle XIX-. El terrat, que ara substituïa a la teulada, també estava construït amb maó sobre un sostre de fusta. I els antics sostres empostissats de fusta serien ara substituïts per sostres de revoltó de maó de pla (figura 2.1.4) . Finalment, també es van substituir les parets de pedra per parets de maó, cosa que permetia aprimar els gruixos i disminuir el pes.

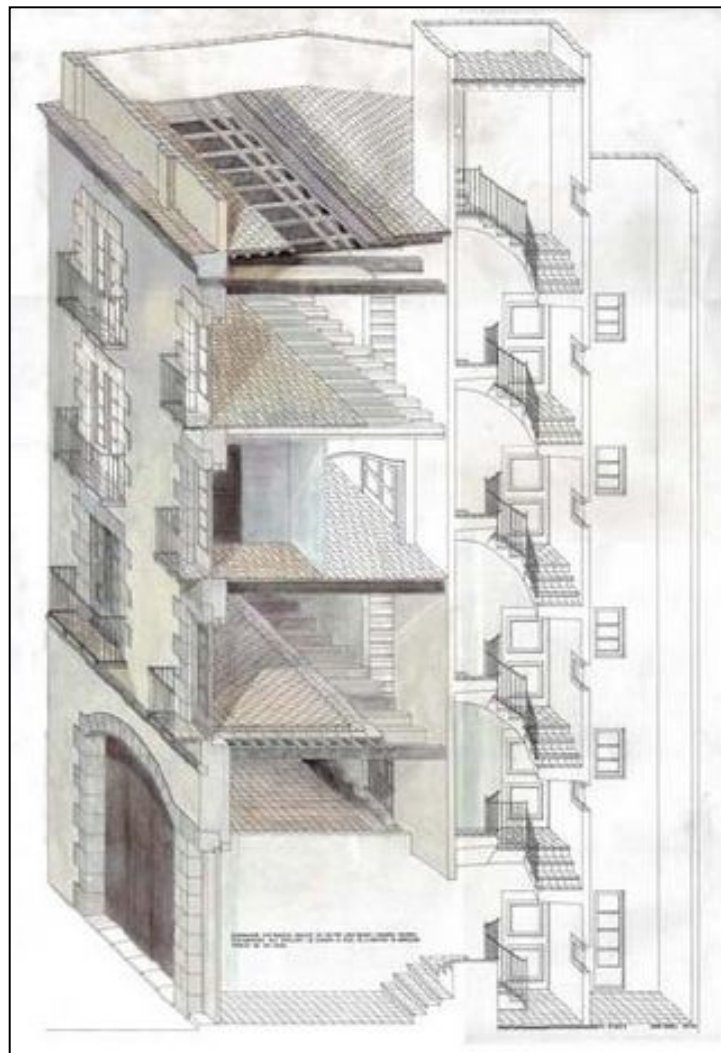


Figura 2.1.3: Secció de la casa d'escaleta barcelonesa. Imatge de Jaume Rossell



Figura 2.1.4: Sostre de revoltons de maó de pla. Extreta d'internet

És a mitjans de segle XIX quan es configura definitivament la casa de lloguer barcelonina, on es sistematza completament la seva construcció basada en l'ús del maó. Per tant ens trobem amb un edifici construït amb parets de maó. Aquesta casa de veïns passa a ser protagonista en la construcció de l'eixample que a més d'utilitzar el maó a les parets també se'n troba el seu ús als fonaments, llindes sostres i escales.

Tota aquesta activitat constructiva basada en l'aprofitament de les característiques del maó fa sorgir una necessitat de millora en els seus processos de producció que n'augmentessin la seva qualitat, però sobretot, n'abaratissin el seu cost. Per una banda es realitzen millores en la mecanització del procés d'emmotllat que multipliquen la seva producció. El pas definitiu de la mecanització es produeix amb l'aparició de la filera que permet la producció infinita sense aturades. D'altra banda un altre gran canvi és l'aparició del forn Hoffman que dona continuïtat al procés d'assecat i cuita de peces. Aquest canvi tecnològic en el procés de fabricació de maons té un aspecte qualitatiu molt important en els materials ceràmics: en primer lloc es millora la compactació de la peça i, com a conseqüència es redueix la porositat; en segon lloc, el maó foradat rep la cocció més uniforme dins la massa i, per tant, hi ha més homogeneïtat en el conjunt del producte, i, en tercer lloc, el maó foradat, a causa de la seva lleugeresa, facilita el procés de col·locació al paleta.

Amb la revolució industrial apareix el ferro com a nou material per a la construcció. Inicialment s'utilitza a les estructures dels edificis però amagat darrere d'un revestiment. Aquest material s'incorpora vist en les baranes dels balcons

barcelonins (figura 2.1.5) i més endavant es fusiona amb el vidre pels edificis moderns.



Figura 2.1.5: Barana de ferro d'un edifici barceloní. Extreta d'internet

Amb l'aparició de l'arquitectura modernista es perceben aires de renovament tant en el terreny dels materials (acer, ciment, fibrociment, teles asfàltiques, renovació de la ceràmica) com en els mètodes de treball (augment de la mecanització, construccions amb estructura de ferro o ciment armat). Cal dir que en aquest període el material d'unió del maó passa de la calç al ciment.

A partir dels anys 20 a Catalunya s'introdueixen només en certs tipus d'obra uns canvis que definiran el viratge de la construcció cap al que ara anomenem globalització. Barcelona obra la Via Laietana per crear-hi un centre de negocis (figura 2.1.6). En les construccions de Via Laietana comencem a trobar edificis que deixen de banda les parets de càrrega per pilars i jàsseres de ferro laminat i la utilització del formigó armat. Aquest canvi en el sistema estructural ve donat pels nous "modern office buildings" americans. Un nou tipus d'edifici d'oficines que allibera la planta, millora la il·luminació i amb una mica més d'alçada.



Figura 2.1.6: Traçat de la Via Laietana. Extret del llibre AAVV. La construcció de la Barcelona: l'obertura de la Via Laietana. 1908-1958

A partir d'aquest moment conviuen dues arquitectures, l'arquitectura nova amb formigó armat i l'arquitectura del maó, la construcció catalana.

Els primers anys del període de la postguerra la construcció amb formigó va tenir una evolució molt lenta, ja que el ciment i el ferro eren materials difícils de trobar. Però a finals de anys 50 la situació econòmica va prendre una direcció cap el que s'anomenarà "desarrollisme". Es van eliminar les restriccions de ferro i la producció de ciment es va multiplicar per quatre. Durant els anys 60, la construcció a Espanya pateix una demanda creixent, i tot i que es tractés d'una demanda qualificada com a poc solvent, va haver uns canvis que van suposar l'inici d'un procés lent i complicat, però continuat de modernització del sector. Aquests canvis van afectar la naturalesa dels materials, l'utilatge i la maquinària disponibles per a construir i lentament es van anar creant les bases per a la renovació del procés general de la construcció.

És en aquesta època quan comença a desaparèixer la que hem anomenat la construcció catalana i com ha conseqüència l'ofici de paleta. Calia doncs, trobar

alguna forma de restablir la manera de projectar els edificis. També es va iniciar el desenvolupament del cos normatiu a partir de les Normas Básicas de la Edificación. I, finalment, l'acta de defunció de la construcció catalana va venir de la mà de la norma MV-201/1972. Muros resistentes de fàbrica de ladrillo que va tergiversar els conceptes estructurals del saber constructiu de principis de segle i va abocar al calculista a concebre l'estructura de parets com a pòrtics de formigó armat a la vegada que penalitzava fortament les parets primes i esveltes, com la paret tradicional de 15cm de gruix. El formigó armat pren el relleu de la construcció de l'arquitectura corrent.

També els 60 han sigut els anys de l'entrada de la química al món de la construcció i conjuntament amb ella l'arribada del material sintètic a mida de cada necessitat. Apareixen la fibra de vidre, el metacrilat, les làmines asfàltiques modificades, les fusteries d'alumini, les primeres persianes de PVC. I a partir del concepte de material a mida, apareix un altre: els sistemes multicapa. Aquesta manera de construir iniciada en aquells anys serà la clau per explicar la construcció dels nostres dies. També el sector dels prefabricats ocupa un lloc important en la producció d'elements (biguetes precomprimides, plafons de façana, plaques alveolars, etc.)

L'any 1973 es desencadena el que s'ha anomenat la crisi del petroli. De cop, els preus del petroli es van triplicar i les economies dels països no van poder suportar la pujada. A partir d'aquesta crisi energètica cada país va optar per diferents maneres d'afrontar-la. Uns quants van optar per el desenvolupament de centrals nuclears, malgrat els riscos a la tecnologia nuclear. La gran majoria de països, Espanya amb més retard del compte, van iniciar "polítiques d'estalvi energètic". El desencadenant positiu a la crisi energètica va ser la producció d'un cos normatiu específic que va intentar normalitzar la pràctica de l'aïllament dels edificis (Decreto 1490/75, de 12 de Junio, sobre medidas para reducir el consumo de energia en los edificios; la NBE-CT-79 i les IT.IC./80), però oblidant-se de tot el parc edificat anteriorment.

Davant el desastre energètic, va haver una resposta alternativa que va començar a cercar una arquitectura basada en els sistemes passius de condicionament dels edificis, en l'aprofitament de les energies il·limitades del sol i del vent, respectuoses amb medi ambient.

Cal destacar l'aplicació desigual de la innovació de la tecnologia entre el sector terciari i residencial. Com ja ha passat en altres èpoques, els edificis d'oficines, equipaments, edificis de les administracions públiques incorporen com a distintiu diferenciador les tècniques constructives més desenvolupades (murs cortina, aplacats d'alumini, instal·lacions sofisticades,...) mentre que els habitatges, marcats

pel marge comercial, es decanten per la repetició amb algunes variants, de models que permeten el control econòmic d'una solució provada, com per exemple l'estructura de forjat reticular o bidireccional i tancament d'obra vista.

A mitjans dels noranta es va començar a potenciar com a model econòmic el sector de la construcció i va desencadenar el "boom immobiliari" de principis del XXI, on el motor de l'economia espanyola i catalana ha sigut el "totxo" i com a conseqüència l'especulació immobiliària dels darrers quinze anys. Època on només ha importat construir ràpid i malament, sense qualitat, per abaratir costos i guanyar més diners. El resultat de tot això ha esdevingut en la crisi de la Construcció o també anomenada la crisi del "Totxo" on encara estem patint les conseqüències. Però cal dir, que fins a dia d'avui "la totxana" ha constituït la peça ceràmica més preuada per la mà d'obra.

3 QUÈ ÉS UNA PARET MITGERA?

3.1 DEFINICIONS

Segons ordenança municipal dels usos sobre el paisatge urbà de Barcelona, s'entén per mitgera el parament vertical d'una edificació que no tingui la consideració de façana, que sigui visible des de l'espai públic, encara que la seva continuïtat s'interrompi, en part o totalment, per patis de llum o de ventilació.

Les parets mitgeres es poden classificar en dos grans grups:

Mitgera Consolidada es aquella que, totalment o en part es troba en alguna de les situacions següents:

- Que estigui per damunt de l'alçada reguladora màxima permesa per a la finca contigua.
- Que es trobi sobre una finca respecte de la qual existeixi una servitud d'*altius non tolendi*, de vistes, o altra, mentre aquesta servitud no es redimeixi.
- Que limiti, pertanyi o estigui entorn d'un edifici o jardí catalogats.
- Que es trobi totalment o parcial sobre la via pública o sobre l'interior de illa.
- Que es trobi sobre parcel·la o part de parcel·la destinada a jardí, d'equipament actual o de nova creació o de transformació de l'ús en zona verda o equipament, llevat que en el solar existeixi una activitat amb llicència disconforme amb l'ordenament urbanístic vigent.

Mitgera no Consolidada: totes les altres mitgeres.

Segons l'Institut de Paisatge Urbà i Qualitat de Vida les Mitgeres són aquelles parets anònimes, divisòries de propietats, sense cap mena de protagonisme en l'aspecte exterior de l'edifici, que arran de canvis urbanístics queden exposades a la nostra visió, en permanent estat provisional.

Segons Josep Bosch, professor titulat de l'ETSAB, la mitgera és en moltes ocasions una imatge consolidada i ha de ser tractada com un element de la composició urbana de la ciutat. Així doncs una mitgera és quelcom més que una simple paret generalment sega, que alguns poden considerar com un accident urbà molest i enfarfegador.

La mitgera forma part de la pell de l'edifici, construït per a donar cabuda a determinada activitat humana. El que fa diferent la mitgera de la resta de l'entorn de l'edifici és que no

participa directament del plantejament funcional, del programa general, però si que forma part de la imatge exterior, si entenem l'edifici com un tot.

Segons Pepita Teixidor Arquitecta, les mitgeres són el resultat de problemes que es generen quan l'urbanisme canvia i les converteix en façanes de facte.

Segons Joan Claudi Minguell Arquitecte una paret mitgera no deixa de ser un element constructiu, i és justament per la seva manca de funció que no reben el nostre interès i són un bon índex dels nostres defectes, com també dels de la ciutat. Abandonem l'atenció i el respecte a allò que ens envolta: les coses, les persones. Creem cada cop més límits, més pors... Així són les nostres mitgeres: brutes, abandonades, excessives i opressives.

Nota: Totes aquestes definicions s'han transcrit del vídeo que forma part de l'exposició MITGERES BARCELONA, de l'oblit al projecte, realitzada l'any 2007 fruit de la col·laboració entre l'Institut del Paisatge Urbà de l'Ajuntament de Barcelona i l'Escola Superior de Disseny ELISAVA.

Segons la meua humil opinió, i recolzant-me finalment en les opinions i explicacions dels autors anteriorment mencionats, deixo constància que una paret mitgera té dues vessants per a ser interpretada: l'emocional i sensacional, és a dir, la més artística, i la tècnica i funcional.

Segons la part emocional entenc aquesta paret com un element inacabat, una radiografia que em diu que manca un edifici. També és un trencament i una discontinuïtat del paisatge urbà que provoca una sensació de deixadesa, de desordre, d'indiferència esperant que l'edifici veí les tapi algun dia i amagui les seves vergonyes. Però m'agradaria remarcar que les mitgeres no deixen de ser una identitat de la nostra ciutat.

Des de la vessant tècnica, una mitgera genera greus problemes de confort tèrmic i d'habitabilitat, principalment als usuaris de l'edifici i també greus problemes a nivell ambiental que afecten a la ciutat.

3.2 ORIGENS

Roma, Paries Communis

L'aparició de les parets mitgeres neix a la ciutat de Roma, on els principis jurídics de la propietat en sòl urbà sorgeixen de la idea del *praedium o fundus*, que tenia per objectiu la divisió agrària del territori. El *praedium* no era únicament el que entenem avui en dia per un solar sino que incloïa tota l'edificació aixecada sobre ell, així mateix, els instrument i estris necessaris per el conreu, fins i tot els estris parlants (els esclaus).

Sòl i casa formaven una unitat indivisible en alçada. En una ciutat que creixia mitjançant un lent procés d'aglomeració d'edificis, els límits generaven problemes urbanístics, sovint provocats pels murs mitgers compartits, anomenats *paries communis*.

Els paries communis o concepte de paret mitgera es referia a la paret comuna entre dos finques urbanes, és a dir, que el gruix total d'aquestes parets es dividia de manera equitativa i així cada un dels edificis tenia el dret d'ús i gaudi de la meitat del mur. El fet de començar a construir amb el concepte de paries communis va ser creat per l'acord entre els veïns per motius d'interès privat. Això va generar grans avantatges pels propis propietaris dels edificis colindants, ja que es guanyava un increment de l'espai habitable a més de dividir els costos de construir aquesta paret i sobretot també per la manca de terreny edificable.

Tot i així el gran incendi de Roma de l'any 64 té com a conseqüència la llei de Neró que va imposar a tots els edificis de nova construcció l'obligació d'aguantar-se ens els seus propis murs, és a dir, es va abolir el concepte de paret mitgera.

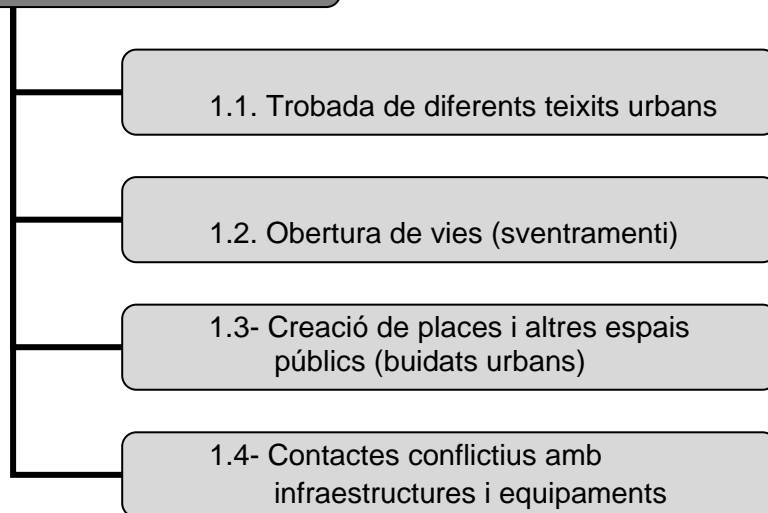
A partir d'aquest moment el que anomenem mitgeres són en realitat parets dobles que fan la seva funció de suport i tancament de manera independent per a cada propietat.

3.3 CAUSES

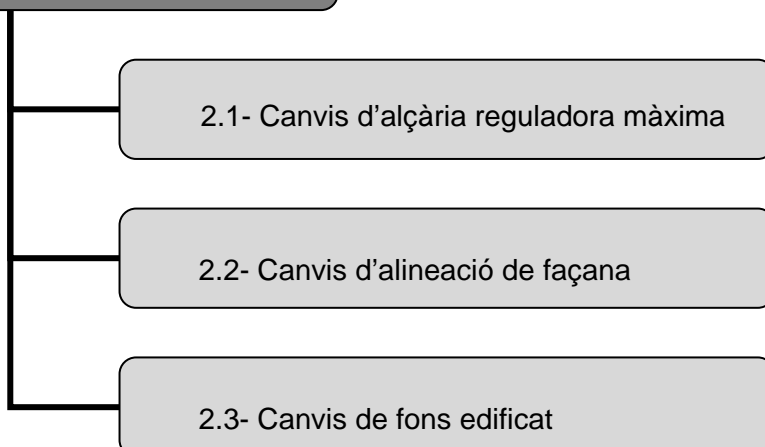
Les mitgeres a la ciutat de Barcelona

Actualment a la ciutat de Barcelona existeixen unes vuit mil mitgeres despullades generalment composades de paret de maó de 15 centímetres de gruix. Aquestes parets mitgeres despullades que acaben tenint la funció de façana (mitgeres consolidades) són provocades per quatre raons que les podem classificar de la manera següent:

1. Discontinuitats en el parcel·lari urbà



2. Canvis normatius



3. Desordre urbà

3.1. Desordre abusiu

3.2. Urbanització marginal

3.3. Auto-construcció

4. Topografia

3.4 INSTRUMENTS NORMATIUS DE GESTIÓ:

Les parets mitgeres a Barcelona es regeixen per els instruments normatius de gestió següents:

- **Pla de remodelació de parets mitgeres de Barcelona 2012-2014.**

El Programa de recuperació de mitgeres aconsegueix millorar i posar en valor els indrets on s'implementa, ja que integra petits paisatges oblidats o menystinguts dins del seu context. (Annex 1)

- **Ordenança Municipal d'Usos del Paisatge Urbà. – Text actualitzat l' 1 d'Abril del 2006**

L'Ordenança dels usos del paisatge urbà regula les activitats i els elements que puguin afectar el paisatge de la ciutat per tal de garantir-ne un ús respectuós i assenyat i impedir que, per actuacions desencertades o omissions injustificables, aquest paisatge es vegi desmillorat. (Annex 2)

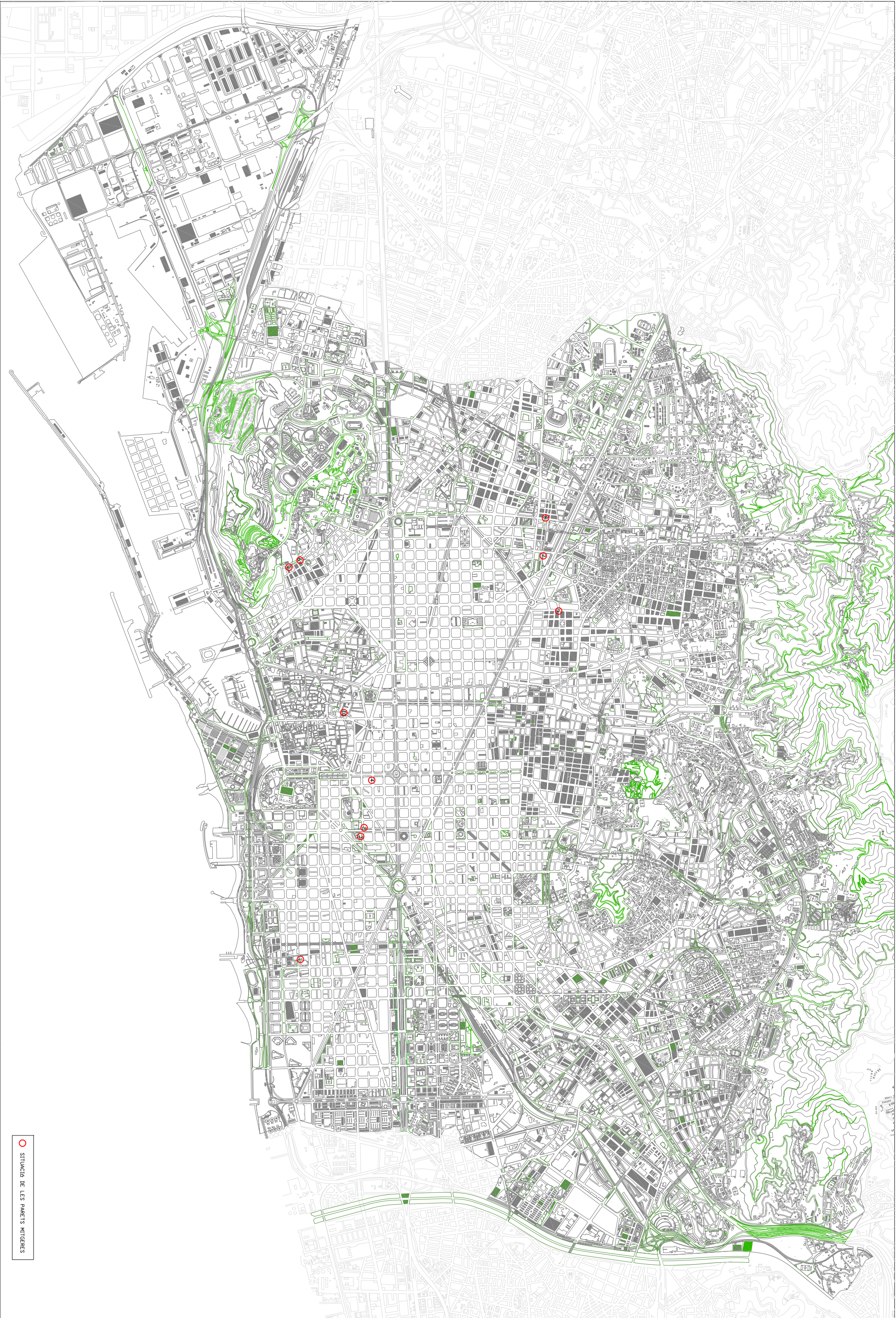
- **Catàleg del Patrimoni Arquitectònic.**

4. ANALISI SITUACIONS ACTUALS

4.1 REPORTATGE FOTOGRÁFIC

El reportatge fotogràfic següent s'ha realitzat en els mesos d'Agost i Setembre del 2014.

Abans del reportatge fotogràfic es mostra el mapa de la ciutat de Barcelona amb les mitgeres localitzades.



○ SITUACIÓ DE LES PARETS MITGERES

MAPA DE LA CIUTAT DE BARCELONA



ESCALA
1/4000 - A3

- **Districte Sant Martí, Barri El Poblenou**
Paret Mitgera 1: Carrer del Joncar 27



- **Districte Eixample, Barri El Fort Pienc**
Paret Mitgera 2: Carrer d'Ali bei, cantonada Carrer de la Marina 121



Paret Mitgera 3: Carrer d'Alí Bei 112



Paret Mitgera 4: Carrer d'Ausiàs Marc núm. 58

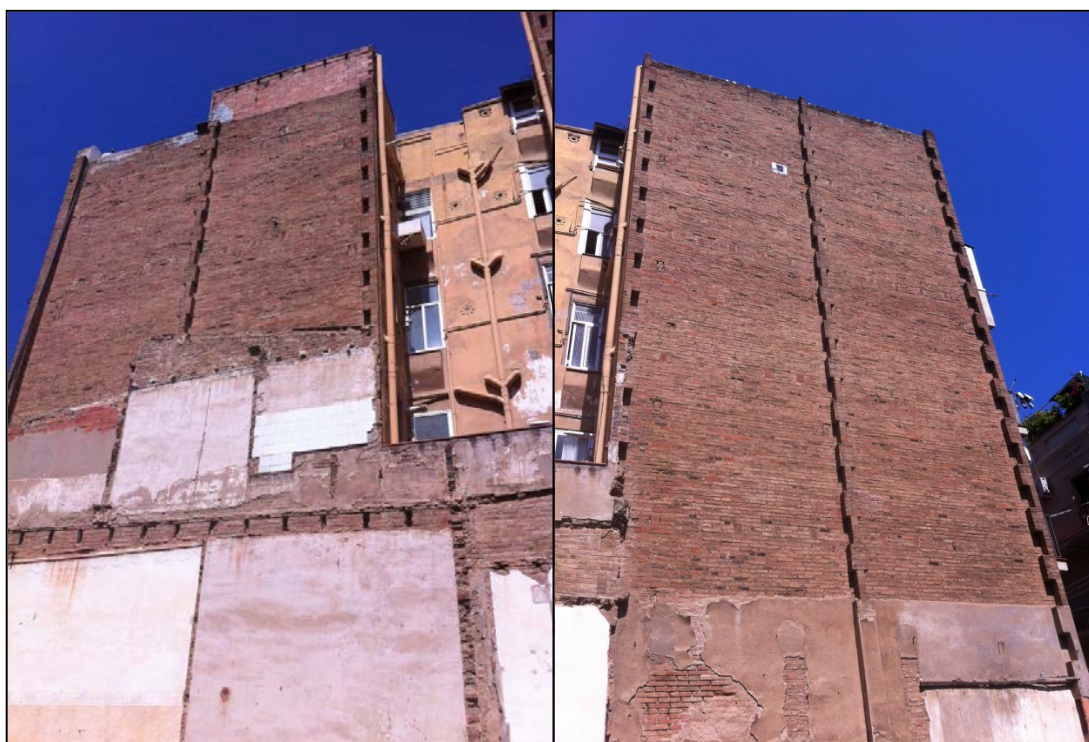


▪ **Districte Sants-Montjuïc, Barri El Poblesec**

Paret Mitgera 5: Carrer Blasco de Garay núm. 60 , cantonada Pg. de l'Exposició núm. 42



Paret Mitgera 6: Pg. de l'Exposició



▪ **Districte Les Corts, Barri Les Corts**

Paret Mitgera 7: Carrer del Taquígraf Garriga núm.149



Paret Mitgera 8: Carrer de Numancia núm. 133



▪ **Districte Sarrià-Sant Gervasi, Barri Sant Gervasi-Galvany**

Paret Mitgera 9: Carrer de l'Avenir núm.69



- **Districte Ciutat Vella, Barri el Gòtic**
Paret Mitgera 10: Carrer Magdalenes núm. 31



4.2 METODOLOGIA

Per poder realitzar l'anàlisi de les diferents tipologies de parets mitgeres que es troben a la ciutat de Barcelona s'ha tingut en compte els paràmetres següents:

Tan les condicions de càlculs com les dades ambientals, zones climàtiques (veure taula 4.2.1) realitzats a través del programa Higrterm s'han agafat segons el Codi Tècnic de l'Edificació Document Bàsic Estalvi Energètic, DB-HE 1.

Taula 4.2.1: Classificació de les zones climàtiques a Catalunya segons CTE

Província	Capital	Altura de referència	Desnivell entre la localitat i la capital de la seva província (m)				
			<250	=250	=450	>750	
Barcelona	C2	1	C2	D2	D1	E1	
Girona	D2	143					
Lleida	D3	131					
Tarragona	B3	1					

En els següents casos, per la realització dels càlculs, s'ha agafat les temperatures exteriors i interiors mitjanes referents al mes de Gener (hivern), ja que és el mes de més severitat. Els paràmetres de transmitància tèrmica s'ha agafat de la taula 4.2.2 segons el CTE i de la figura 4.2.1 del Decret d'Ecoeficiència de Catalunya.

Taula 4.2.2: Taula dels valors límits de la transmitància tèrmica segons la zona climàtica

D.2.10 ZONA CLIMÀTICA C2	
Transmitància límit de murs de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitància límit de suelos	$U_{Slim}: 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitància límit de cubiertas	$U_{Clim}: 0,41 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límit de lucernarios	$F_{Lim}: 0,32$

Article 4
Paràmetres d'ecoeficiència relatiu a l'energia
 4.1 Les parts massisses dels diferents tancaments verticals exteriors dels edificis, tant si són sobreexposats, exposats o protegits, segons NRE-AT/87, incloent els ponts tèrmics integrats en aquests tancaments, com: contorns d'obertures, pilars de façana, caixes de persiana o d'altres, tindran unes solucions constructives i d'aïllament tèrmic que assegurin un coeficient mitjà de transmitància tèrmica $K_m = 0.70 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Figura 4.2.1: Article 4 del Decret d'Ecoeficiència de la Generalitat Catalunya; Coeficient mitjà de transmitància tèrmica per els diferents tancaments verticals exteriors.

S'han agafat aquests valors de transmitància tèrmica ja que l'anàlisi següent està referit a les parets mitgeres consolidades i per tant la seva funció és la façana i per tant formen part de l'evolvent dels edificis.

Pel que fa a les condensacions s'ha agafat els requeriments del DB-HE 1 següents:

- 3 Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la *envolvente térmica*, tales como las condensaciones.

Fragment contingut al DB-HE 1, 2.1 Caracterització de l'exigència, punt 3.

2.2.3 Limitación de condensaciones

- 1 Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la *envolvente térmica* del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Fragment contingut al DB-HE 1, 2.2 Quantificació de l'exigència, 2.2.3 Limitació de condensacions.

El programa informàtic utilitzat per els càlculs és el Higoترم. Un cop obtinguts els valors a través del programa, aquests es compararan amb els valors de compliment màxims del CTE i del Decret d'Ecoeficiència de la Generalitat de Catalunya.

Tan les condicions de càlculs com les dades ambientals realitzats a través del programa Higoترم s'han agafat segons el Codi Tècnic de l'Edificació. Pel que fa a l'orientació no s'ha establert cap ja que són casos generals i hipotètics.

Condicions de càlcul de condensacions segons CTE per a edificis d'higrometria 3 (espais en els que no es preveu una alta producció d'humitat: tots els usos residencials i en total tots els edificis que no siguin piscines o tintoreries (higrometria 5) o cuines industrials, restaurants, pavellons esportius, o similar (higrometría 4)).

Temperatura de l'ambient interior : 20°C

Humitat relativa en l'ambient interior: 55%

Taula 4.2.3: Temperatures i humitats relatives de l'ambient exterior segons CTE

Temperatura i humitat relativa de l'ambient exterior segons taula G.2, mes de gener			
Barcelona:	T = 8,8 °C, HR = 73%	PS = 1132 Pa	P = 826 Pa
Girona:	T = 6,8 °C, HR = 77%	PS = 988 Pa	P = 761 Pa
Lleida:	T = 5,5 °C, HR = 81%	PS = 903 Pa	P = 731 Pa
Tarragona:	T = 10,0 °C, HR = 66%	PS = 1228 Pa	P = 810 Pa
Interior	T = 20,0 °C, HR = 55%	PS = 2338 Pa	P = 1286 Pa

4.3 TIPOLOGIES

A Barcelona ens podem trobar cinc tipologies de parets mitgeres diferents. Aquestes han anat evolucionant, i per tant canviant a mesura que s'han anat solucionant les seves deficiències.

4.3.1 TIPOLOGIA PM-1

Paret de maó massís català de 15 cm de gruix amb pilastres cada 4m aproximadament. (Figura 4.3.1.1)

En aquest cas, a les plantes baixes de les mitgeres, habitualment estan pilastrades per l'interior de l'edifici per tal de recolzar-hi les jàsseres que suporten les parets de càrrega interiors. Com que l'edifici veí no està construït, s'apilastren també per l'exterior a partir de tres metres per sobre la rasant. Normalment el fonament que suporta aquestes parets està situat a l'eix de les dues propietats.

El seu gruix és de 15 cm, independentment de les pilastres que es troben situades a l'altre costat de l'eix veí. Aquestes pilastres exteriors formen “dents” i “queixals” per poder enllaçar adequadament la mitgera quan es construeixi l'edifici del costat o l'envà pluvial per protegir-la.

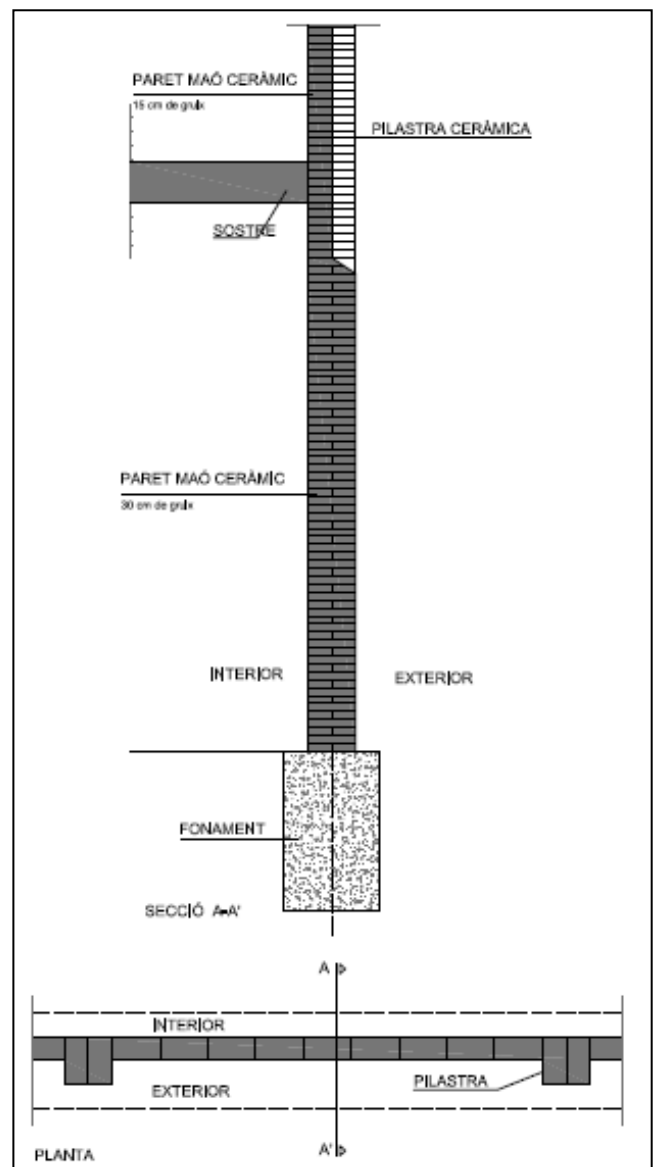


Figura 4.3.1.1: Esquema paret PM-1;
Planta i Secció A-A'



Figura 4.3.1.2: Fotografies exemples de parets mitgeres Tipologia PM-1

En la següent Figura 4.3.1.3 es mostra les diferents capes de la paret tipologia PM-1 i els seus gruixos corresponents. També dóna el valor de la transmitància tèrmica i en petit els gràfics de les temperatures superficials de les diferents capes i la pressió al vapor d'aigua.

Càlcul higrotèrmic de tancaments

Dades generals del tancament			
Nom	CAS 1	Orientació(N,S,...):	Data 06/01/2015 0:00
Tipus de tancament	<input checked="" type="radio"/> Paret <input type="radio"/> Terra <input type="radio"/> Sostre		
Separació entre interior i ...	<input checked="" type="radio"/> Exterior <input type="radio"/> Semi exterior		
Autor	Carla		

Dades ambientals			
Temp. exterior:	4,6	HR	90 %
Temp. interior:	20 °C	HR	55 %

Cambra d'aire		
Superfície forats	0	cm ²
Longitud o Àrea:	1	m o m ²
Cambra d'aire: Dèbilment ventilada		

Capa	Material	Gruix	λ o R	rd
Int	Aire Interior		0,13 °C·m ² /W	0 mmHg·dia·m ² /g·cm
1	Emblanquinat de guix	1,0 cm	0,30 W/°C·m	0,052 mmHg·dia·m ² /g·cm
2	Maó massís	14,0 cm	0,87 W/°C·m	0,048 mmHg·dia·m ² /g·cm
3	Material	2,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m ² /g·cm
4	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m ² /g·cm
5	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m ² /g·cm
6	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m ² /g·cm
7	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m ² /g·cm
8	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m ² /g·cm
9	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m ² /g·cm
10	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m ² /g·cm
Ext	Aire Exterior		0,04 °C·m ² /W	0 mmHg·dia·m ² /g·cm

Resultats	
U _{TOTAL} :	2,75 W/°C·m ²
I _{CD-CV} :	42,65 W/m ²
I _D :	5,51 g/dia·m ²

Temperatures

Pressions

Figura 4.3.1.3: Imatge del càlcul higrotèrmic on es mostra el valor de transmitància tèrmica de la tipologia PM-1 a través de Higroterm.

Segons el DB- HE1 $U_{lim}=0,73 \text{ W/}^\circ\text{Cm}^2 < U_{lim} \text{ PM-1}=2,75 \text{ W/}^\circ\text{Cm}^2 \rightarrow \text{NO COMPLEIX!}$

Segons el Decret d'Ecoeficiència $U_{lim}=0,70 \text{ W/}^\circ\text{Cm}^2 < U_{lim} \text{ PM-1}=2,75 \text{ W/}^\circ\text{Cm}^2 \rightarrow \text{NO COMPLEIX!}$

Segons la figura 4.3.1.4 s'observa les temperatures intersticials de les diferents capes que componen les parets de tipologia PM-1. Aquestes estan formades per un revestiment interior de guix d'1 cm aproximadament i una paret de maó massís de 15cm.

El gràfic representa d'esquerra (interior) a dreta (exterior), la temperatura interior (20°C), les diferents temperatures a l'interior del tancament i la temperatura exterior ($4,5^\circ\text{C}$).

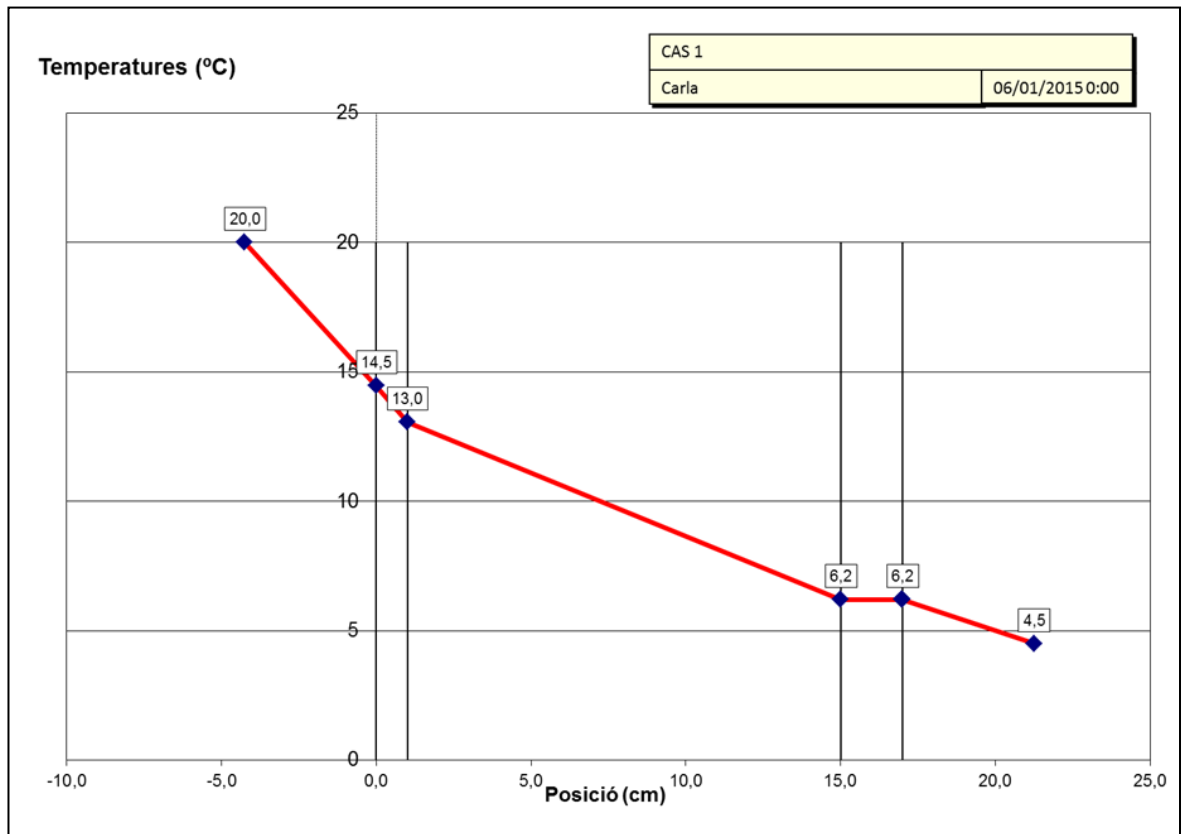


Figura 4.3.1.4: Gràfic de Temperatures intersticials de les diferents capes de la paret PM-1

Segons la figura 4.3.1.5 s'observen les pressions de saturació representades per unes rectes de color vermell i les pressions parcials per unes rectes de color blau, d'esquerra (interior) a dreta (exterior).

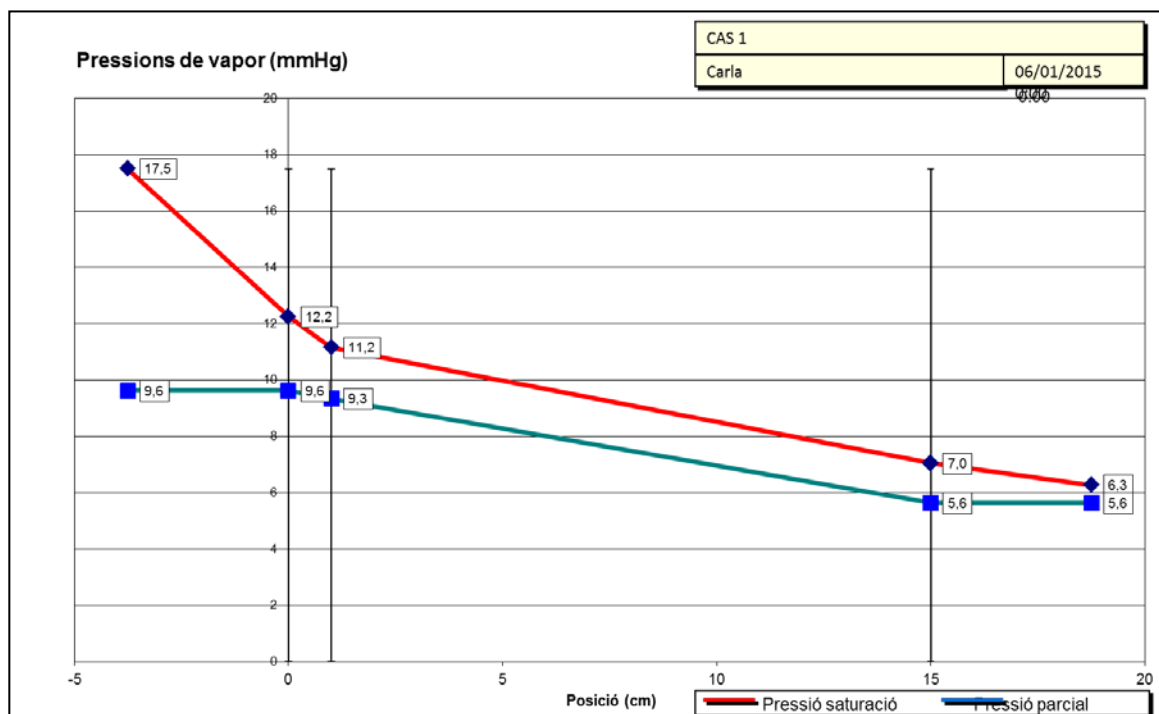


Figura 4.3.1.5: Gràfic de Pressió de saturació i Pressió parcial de les diferents capes de la paret PM-1.

S'observa que en aquest tipus de paret no hi ha presència de condensacions superficials i per tant tampoc intersticials. → **COMPLEIX CTE**

4.3.2 TIPOLOGIA PM-2

Paret de maó massís català de 15 cm de gruix amb pilastres cada 4m aproximadament + envà pluvial. (Figura 4.3.2.1)

Aquesta segona tipologia és una solució de l'anterior, és a dir, per tal de protegir les parets tipus PM-2 s'afegeix un altre element ceràmic de protecció, anomenat envà pluvial.



Figura 4.3.2.1: Exemple de paret mitgera tipologia PM-2

En general, quan les mitgeres queden vistes passa per diferents causes comentades anteriorment, i el que es fa és intentar corregir la manca de protecció mitjançant un envà que té com a funció protegir la mitgera del contacte d'humitats de l'aigua de pluja. Habitualment, aquest es col·loca a la mitgera que dona a cara Nord, mentre que s'estalvia a les que donen a cara Sud, preveient que el procés dessecació del parament serà més ràpid. No obstant això, si la diferència de nivells entre dos edificis és petita, també s'utilitza l'envà pluvial.

En les construccions de principis de segle XX fins mitjans del segle XX a Barcelona, l'envà pluvial arrenca a partir de la reducció de gruix de la mitgera de 30 a 15 cm i es recolza per la part inferior on es deixen uns forats que permet la circulació de l'aire pel seu interior a través d'una càmera. Un altre forma d'arrencar l'envà pluvial és per mitjà d'un arc que es realitza a la part inferior (figura 4.3.2.2)

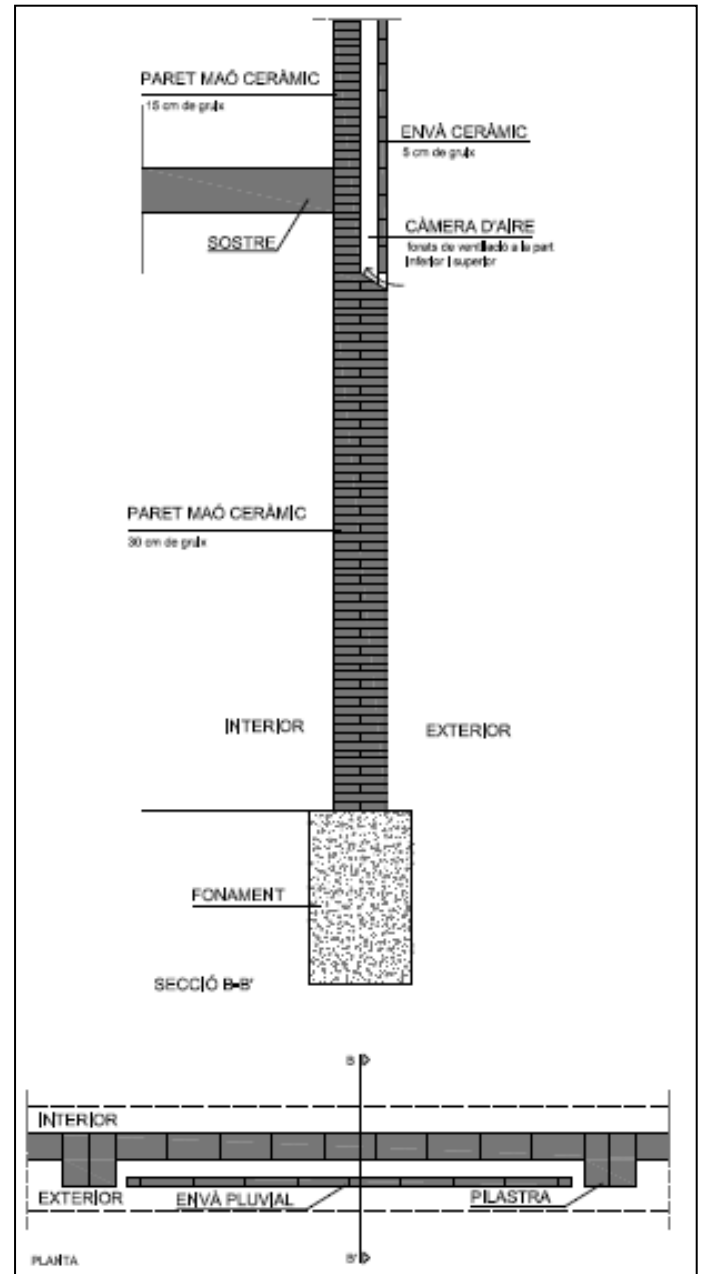
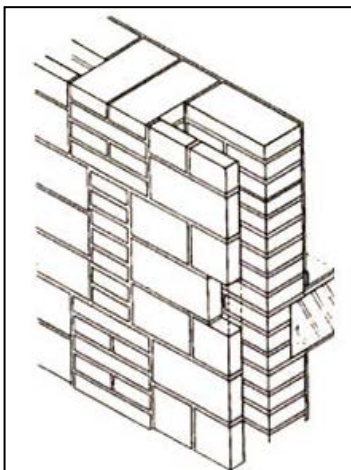


Figura 4.3.2.2: Esquema paret PM-2;

Planta i Secció B-B'



L'estabilitat d'aquest envà s'aconsegueix enllaçant les peces amb els apilastraments que s'han deixat interiorment. El format del maó posat de cantell es fa coincidir amb les filades de les dents i els queixals de les pilastres.

Figura 4.3.2.3: Axonometria paret PM-2

Generalment no tenen una funció estructural, però podem trobar-los actuant com a tal, entrant a formar part dels murs de càrrega.

El coronament es realitza, una vegada superat l'últim sostre, mitjançant la col·locació d'unes rajoles en forma de minvell tot deixant en la part inferior uns forats de ventilació, així tot el conjunt actua com a una autèntica cambra ventilada exterior a l'estructura resistent excepte la zona apilastrada. (veure figura 4.3.2.4)

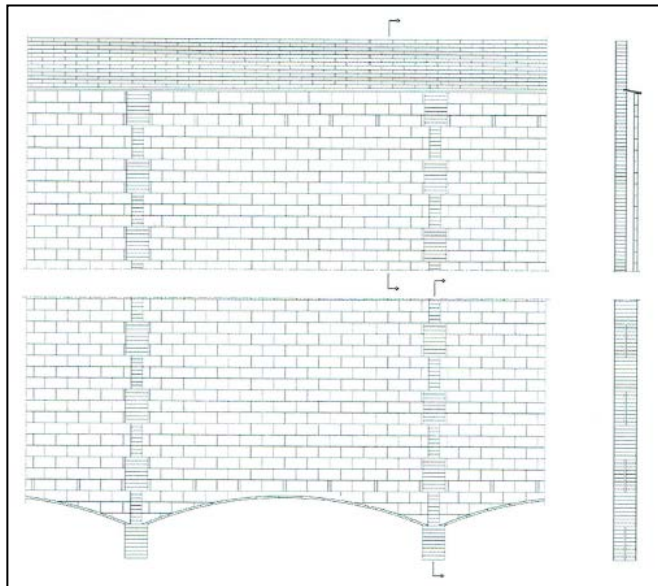


Figura 4.3.2.4: Alçat i Secció de la paret tipus PM-2

En la següent Figura 4.3.2.5 es mostra les diferents capes de la paret tipologia PM-2 i els seus gruixos corresponents. També dona el valor de la transmitància tèrmica i en petit els gràfics de les temperatures intersticials de les diferents capes i la pressió al vapor d'aigua.

Càlcul higrotèrmic de tancaments

Dades generals del tancament				Dades ambientals		Cambra d'aire		
Nom	CAS 2	Orientació(N,S,...):		Data	06/01/2015 0:00	Temp. exterior:	4,5 °C HR 90 %	
Tipus de tancament	<input checked="" type="radio"/> Paret <input type="radio"/> Terra <input type="radio"/> Sostre		Separació entre interior i ... <input checked="" type="radio"/> Exterior <input type="radio"/> Semi exterior		Autor	Carla	Temp. interior:	20 °C HR 55 %
						Superfície forats:		100 cm ²
						Longitud o Àrea:		1 m o m ²
						Cambra d'aire:		Mitjanament ventilat

Capa	Material	Gruix	λ o R	rd
Int	Aire Interior		0,13 °C·m ² /W	0 mmHg·dia·m ² /g·cm
1	Emblanquinat de guix	1,5 cm	0,30 W/°C·m	0,052 mmHg·dia·m ² /g·cm
2	Maó massís	14,0 cm	0,87 W/°C·m	0,048 mmHg·dia·m ² /g·cm
3	Cambra d'aire	9,5 cm	0,18 °C·m ² /W	0 mmHg·dia·m ² /g·cm
4	Envà ceràmic	5,0 cm	0,49 W/°C·m	0,026 mmHg·dia·m ² /g·cm
5	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m ² /g·cm
6	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m ² /g·cm
7	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m ² /g·cm
8	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m ² /g·cm
9	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m ² /g·cm
10	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m ² /g·cm
Ext	Aire Exterior		0,04 °C·m ² /W	0 mmHg·dia·m ² /g·cm

Resultats	
U TOTAL:	1,63 W/°C·m ²
I cd·cv :	25,29 W/m ²
I d :	4,53 g/dia·m ²

Temperatures

Pressions

Figura 4.3.2.5: Imatge del càlcul higrotèrmic on es mostra el valor de transmissió tèrmica de la tipologia PM-2 a través de Higrterm.

Segons el DB- HE1 $U_{total}=0,73 \text{ W/}^\circ\text{Cm}^2 < U_{total} \text{ PM-2}=1,63 \text{ W/}^\circ\text{Cm}^2 \rightarrow$ **NO COMPLEIX!**

Segons el Decret d'Ecoeficiència $U_{total}=0,70 \text{ W/}^\circ\text{Cm}^2 < U_{total} \text{ PM-2}=1,63 \text{ W/}^\circ\text{Cm}^2 \rightarrow$ **NO COMPLEIX!**

La tipologia PM-2 tampoc compleix els requisits mínims de la transmissió tèrmica estipulats pel CTE ni per el Decret d'Ecoeficiència, però s'observa una millora tèrmica amb la introducció de l'envà pluvial.

Segons la figura 4.3.2.5 s'observa les temperatures intersticials de les diferents capes que componen les parets de tipologia PM-2. Aquestes estan formades per un revestiment interior de guix d'1 cm aproximadament, una paret de maó massís de 14cm, una càmera d'aire d'uns 10cm i un envà ceràmic de maó de quart de 4 o 5 cm aproximadament.

El gràfic de continuació (figura 4.3.2.6) representa d'esquerra (interior) a dreta (exterior), la temperatura interior (20°C), les diferents temperatures a l'interior del tancament i la temperatura exterior ($4,5^\circ\text{C}$).

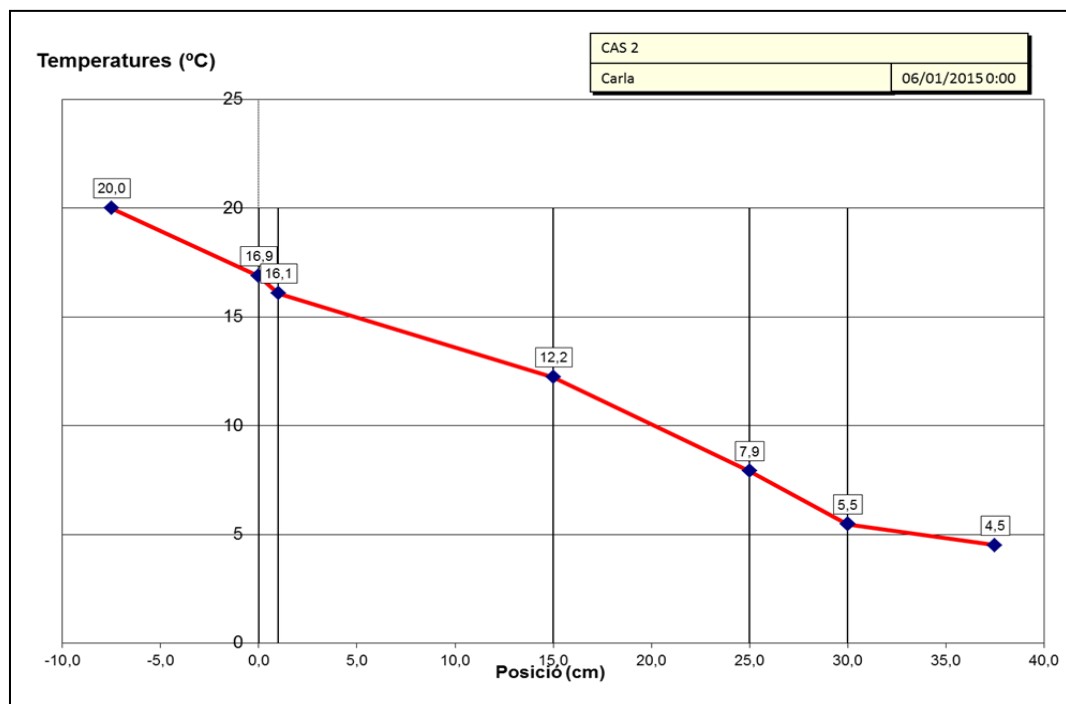


Figura 4.3.2.6: Gràfic de Temperatures intersticials de les diferents capes de la paret PM-2.

Segons la figura 4.3.2.7 s'observen les pressions de saturació representades per unes rectes de color vermell i les pressions parcials per unes rectes de color blau, d'esquerra (interior) a dreta (exterior).

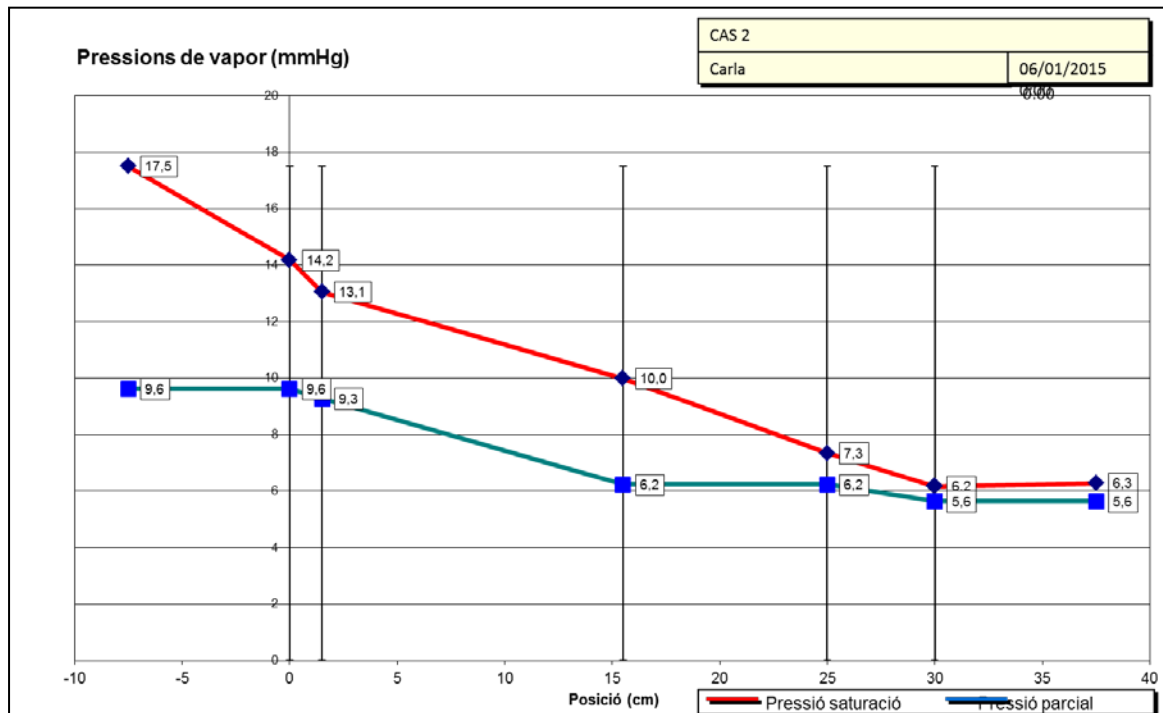


Figura 4.3.2.7: Gràfic de Pressió de saturació i Pressió parcial de les diferents capes de la paret PM-2.

S'observa que en aquest tipus de paret no hi ha presència de condensacions superficials i per tant tampoc intersticials. —————> **COMPLEX CTE**

4.3.3 TIPOLOGIA PM-3

Paret de maó calat de 15 cm de gruix + càmera d'aire ventilada + envà pluvial de maó foradat de 7,5cm aproximadament . (Figura 4.3.3.1)

Aquesta tercera tipologia és la mateixa solució que l'anterior tipus PM-2, però la diferencia rau en els materials utilitzats. La funció de l'envà pluvial és la mateixa, protegir la paret de 15 cm de la pluja. Per tant, es pot dir que és l'evolució del sistema constructiu anterior.



Figura 4.3.3.1: Exemples de parets tipologia PM-3

S'observa que les pilastres exteriors d'aquesta tipologia PM-3 porten un revestiment de morter. La funció d'aquest és protegir-les.

El coronament es realitza, una vegada superat l'últim sostre, mitjançant la col·locació d'unes rajoles en forma de minvell tot deixant en la part inferior uns forats de ventilació, així tot el conjunt actua com a una autèntica cambra ventilada exterior a l'estructura resistent excepte la zona apilastrada.

En la següent Figura 4.3.3.3 es mostra les diferents capes de la paret tipologia PM-3 i els seus gruixos corresponents. També dona el valor de la transmitància tèrmica i en petit els gràfics de les temperatures intersticials de les diferents capes i la pressió al vapor d'aigua.

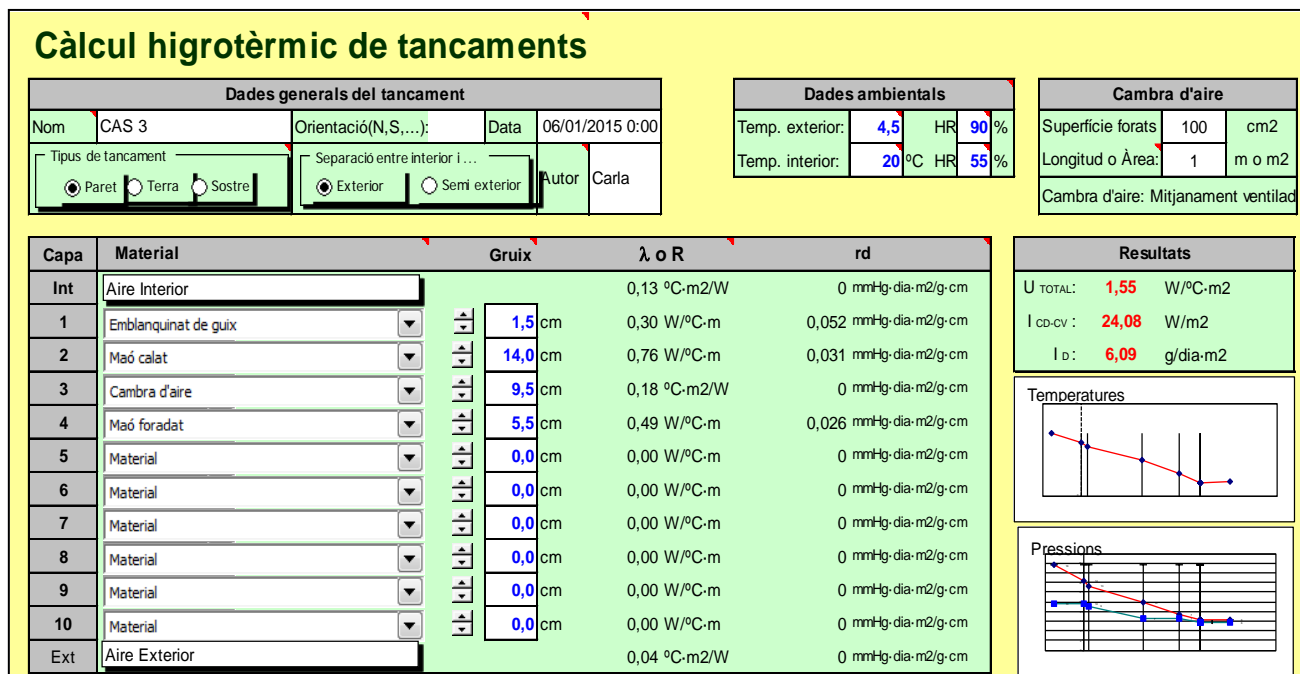


Figura 4.3.3.3: Imatge del càlcul higrotèrmic on es mostra el valor de transmitància tèrmica de la tipologia PM-3 a través de Higroterm.

Segons el DB- HE1 $U_{total}=0,73 \text{ W/}^\circ\text{Cm}^2 < U_{total} \text{ PM-2}=1,55 \text{ W/}^\circ\text{C m}^2 \rightarrow$ **NO COMPLEIX!**

Segons el Decret d'Ecoeficiència $U_{total}=0,70 \text{ W/}^\circ\text{Cm}^2 < U_{total} \text{ PM-2}=1,55 \text{ W/}^\circ\text{C m}^2 \rightarrow$ **NO COMPLEIX!**

La tipologia PM-3 tampoc compleix els requisits mínims de la transmitància tèrmica estipulats pel CTE ni per el Decret d'Ecoeficiència, però s'observa una millora tèrmica amb la introducció de la càmera d'aire ventilada i l'envà pluvial en comparació amb la paret de tipologia PM-1

Segons la figura 4.2.3.4 s'observa les temperatures intersticials de les diferents capes que componen les parets de tipologia PM-3. Aquestes estan formades per un revestiment interior de guix d'1,5 cm aproximadament, una paret de maó calat de 14cm, una càmera d'aire d'uns 7cm i un envà ceràmic de 7,5 cm aproximadament.

El gràfic de continuació (figura 4.3.3.5) representa d'esquerra (interior) a dreta (exterior), la temperatura interior (20°C), les diferents temperatures a l'interior del tancament i la temperatura exterior (4,5°C).

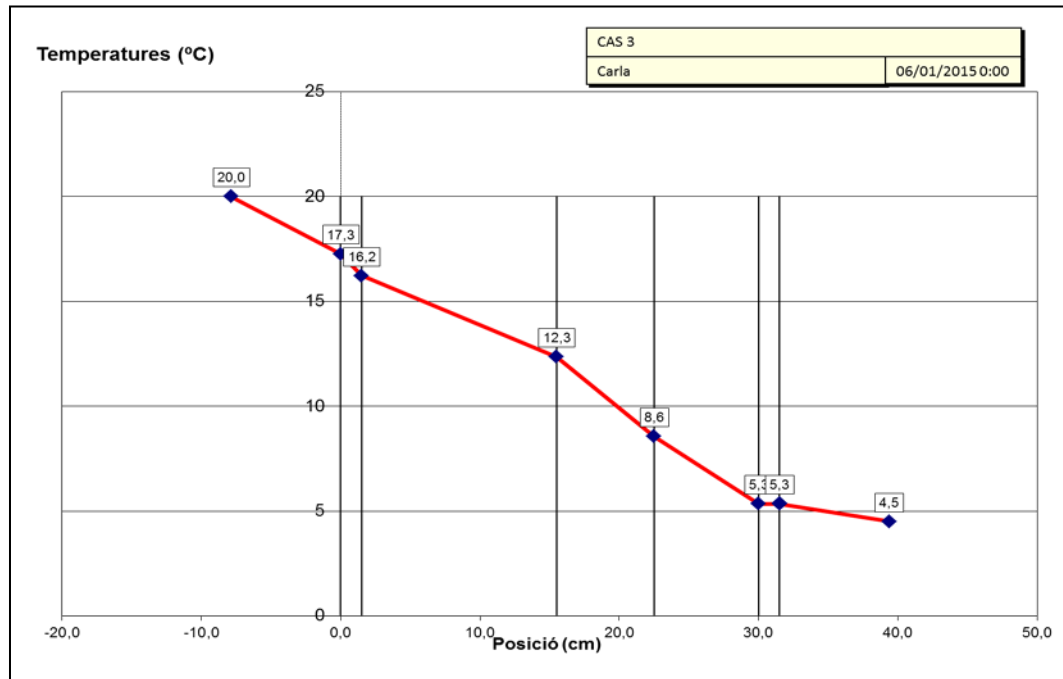


Figura 4.3.3.5: Gràfic de Temperatures intersticials de les diferents capes de la paret PM-3.

Segons la figura 4.3.3.6 s'observen les pressions de saturació representades per unes rectes de color vermell i les pressions parcials per unes rectes de color blau, d'esquerra (interior) a dreta (exterior).

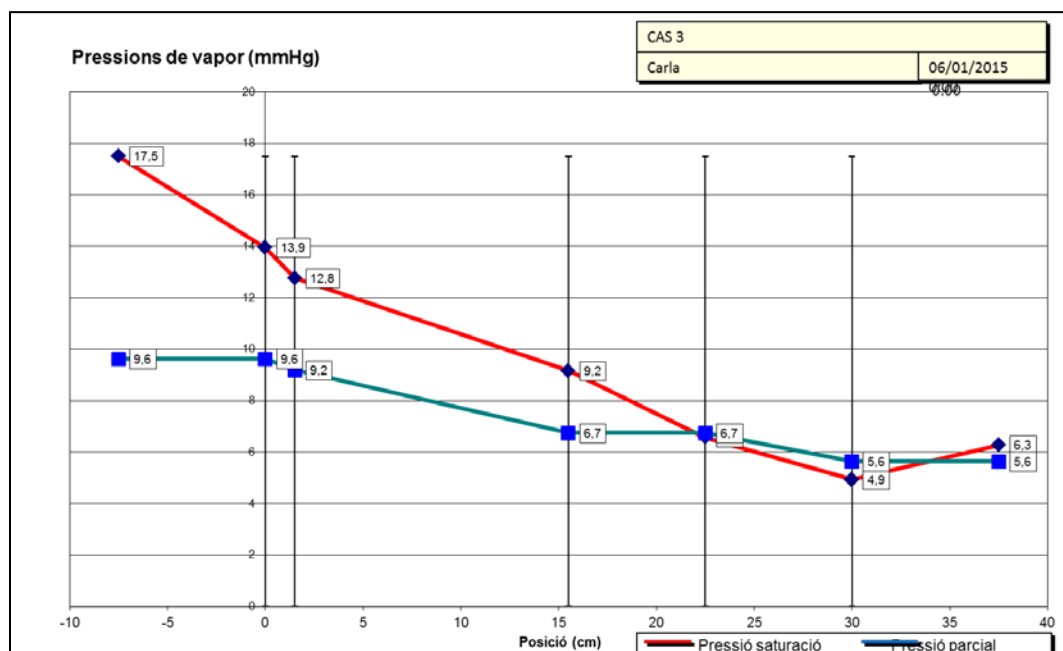


Figura 4.3.3.6: Gràfic de Pressió de saturació i Pressió parcial de les diferents capes de la paret PM-3.

S'observa que en aquest tipus de paret hi ha presència de condensacions intersticials a la cara interior de l'envà ceràmic. —→ **NO COMPLEIX CTE!**

4.3.4 TIPOLOGIA PM-4

Paret de maó calat de 15 cm de gruix + càmera d'aire ventilada a cada planta+ envà ceràmic per planta. (Figura 4.3.4.1)

Aquesta tipologia de paret es troba en edificis construïts a partir dels anys 70. S'observa el canvi de concepció del sistemes constructius emprats en les diferents èpoques. En aquest cas l'envà pluvial es recolza als forjats de cada planta i per tant la càmera d'aire ventila a la part inferior a través d'uns tubs de ventilació. La part superior de l'envà s'enrasa amb el forjat de la planta superior.



Figura 4.3.4.1: Exemple de paret mitgera tipologia PM-4

La introducció de dos materials diferents, com són la ceràmica, el formigó i l'inexistència d'aïllament tèrmic provoca ponts tèrmics en les zones de trobament dels dos materials, ja que tenen propietats, característiques i comportaments diferents enfront el clima.
(figura 4.2.4.2)

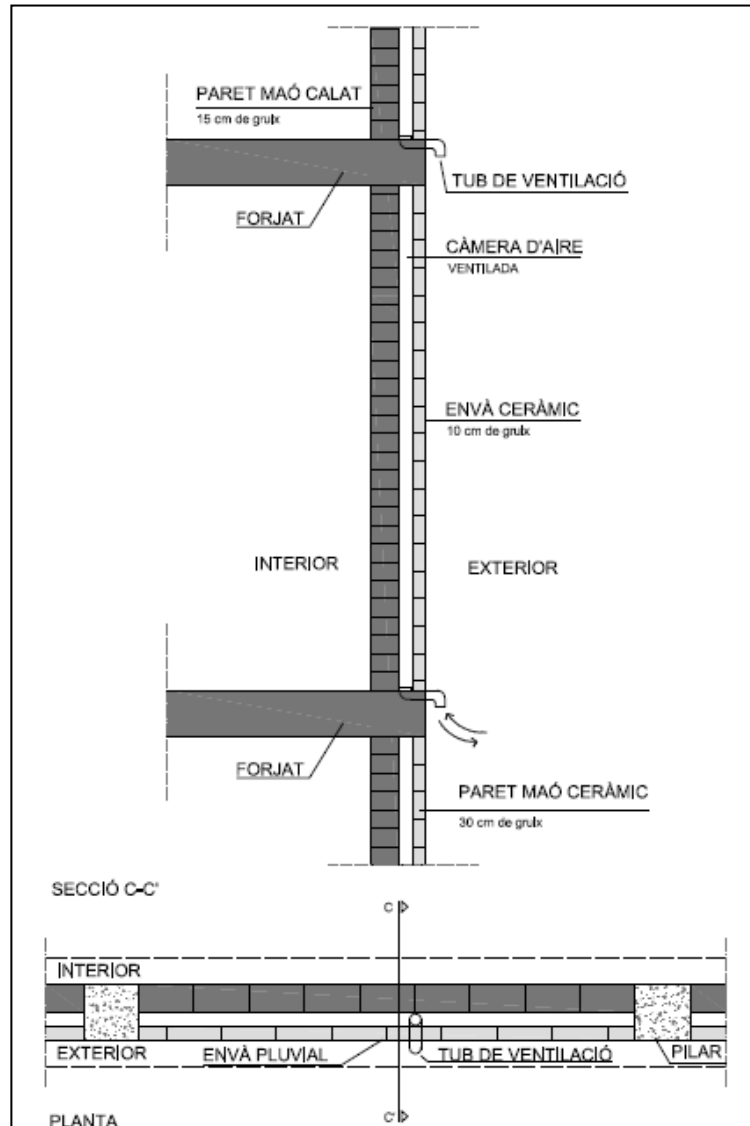


Figura 4.3.4.2: Planta i Secció de la tipologia PM-4

En la següent Figura 4.3.4.3 es mostra les diferents capes de la paret tipologia PM-3 i els seus gruixos corresponents. També dona el valor de la transmitància tèrmica i en petit els gràfics de les temperatures intersticials de les diferents capes i la pressió al vapor d'aigua.

Càlcul higrotèrmic de tancaments

Dades generals del tancament				Dades ambientals		Cambra d'aire		
Nom	CAS 4	Orientació(N,S,...):		Data	06/01/2015 0:00	Temp. exterior:	4,5 °C HR 90 %	
Tipus de tancament	<input checked="" type="radio"/> Paret <input type="radio"/> Terra <input type="radio"/> Sostre		Separació entre interior i ... <input checked="" type="radio"/> Exterior <input type="radio"/> Semi exterior		Autor	Carla	Temp. interior:	20 °C HR 55 %
						Superfície forats		1000 cm2
						Longitud o Àrea:		5 m o m2
						Cambra d'aire:		Mitjanament ventilat

Capa	Material	Gruix	λ o R	rd	Resultats
Int	Aire Interior		0,13 °C·m2/W	0 mmHg·dia·m2/g·cm	
1	Emblanquinat de guix	1,5 cm	0,30 W/°C·m	0,052 mmHg·dia·m2/g·cm	I CD-CV: 24,13 W/m2
2	Maó calat	14,0 cm	0,76 W/°C·m	0,031 mmHg·dia·m2/g·cm	I D: 5,64 g/dia·m2
3	Cambra d'aire	7,0 cm	0,18 °C·m2/W	0 mmHg·dia·m2/g·cm	
4	Maó foradat	7,5 cm	0,49 W/°C·m	0,026 mmHg·dia·m2/g·cm	
5	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m2/g·cm	
6	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m2/g·cm	
7	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m2/g·cm	
8	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m2/g·cm	
9	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m2/g·cm	
10	Material	0,0 cm	0,00 W/°C·m	0 mmHg·dia·m2/g·cm	
Ext	Aire Exterior		0,04 °C·m2/W	0 mmHg·dia·m2/g·cm	

Temperatures

Pressions

Figura 4.3.4.3: Imatge del càlcul higrotèrmic on es mostra el valor de transmitància tèrmica de la tipologia PM-1 a través de Higroterm.

Segons el DB- HE1 $U_{total}=0,73 \text{ W/}^\circ\text{Cm}^2 < U_{total} \text{ PM-1}=1,56 \text{ W/}^\circ\text{Cm}^2 \rightarrow \text{NO COMPLEIX!}$

Segons el Decret d'Ecoeficiència $U_{total}=0,70 \text{ W/}^\circ\text{Cm}^2 < U_{total} \text{ PM-1}=1,56 \text{ W/}^\circ\text{Cm}^2 \rightarrow \text{NO COMPLEIX!}$

Segons la figura 4.3.4.4 s'observa les temperatures intersticials de les diferents capes que composen les parets de tipologia PM-4. Aquestes estan formades per un revestiment interior de guix d'1,5 cm aproximadament, una paret de maó calat de 15cm, una càmera d'aire ventilada a cada planta a través d'uns tubs sortins a la part inferior i un envà ceràmic d'uns 7,5 cm recolzat al forjat de cada planta.

El gràfic representa d'esquerra (interior) a dreta (exterior), la temperatura interior (20°C), les diferents temperatures a l'interior del tancament i la temperatura exterior (4,5°C).

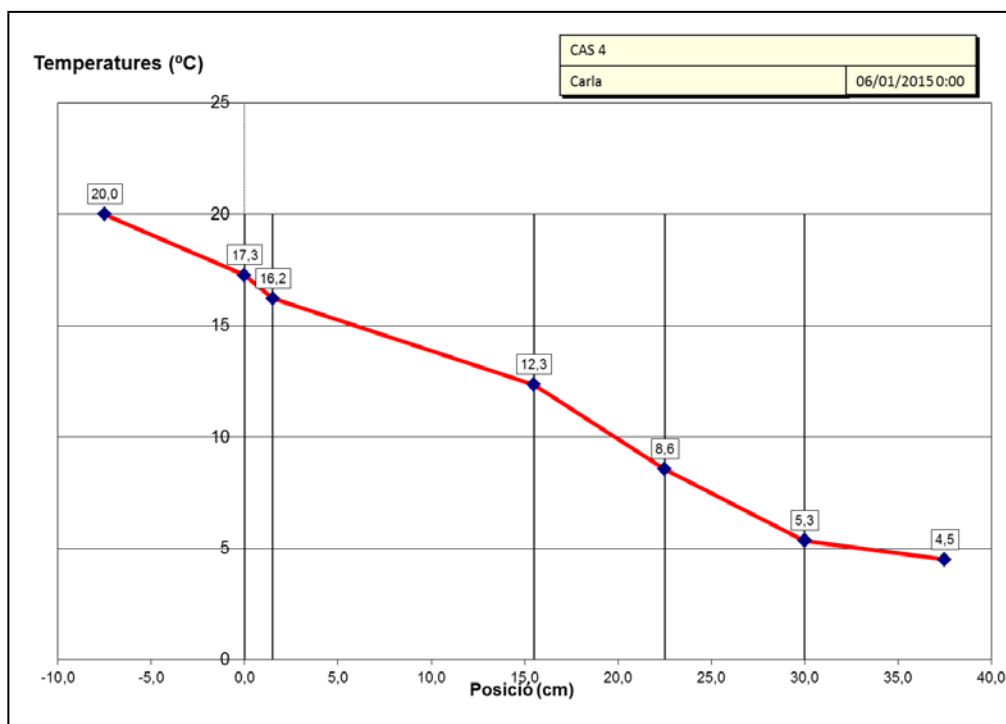


Figura 4.3.4.4: Gràfic de Temperatures intersticials de les diferents capes de la paret PM-4.

Segons la figura 4.3.4.5 s'observen les pressions de saturació representades per unes rectes de color vermell i les pressions parcials per unes rectes de color blau, d'esquerra (interior) a dreta (exterior).

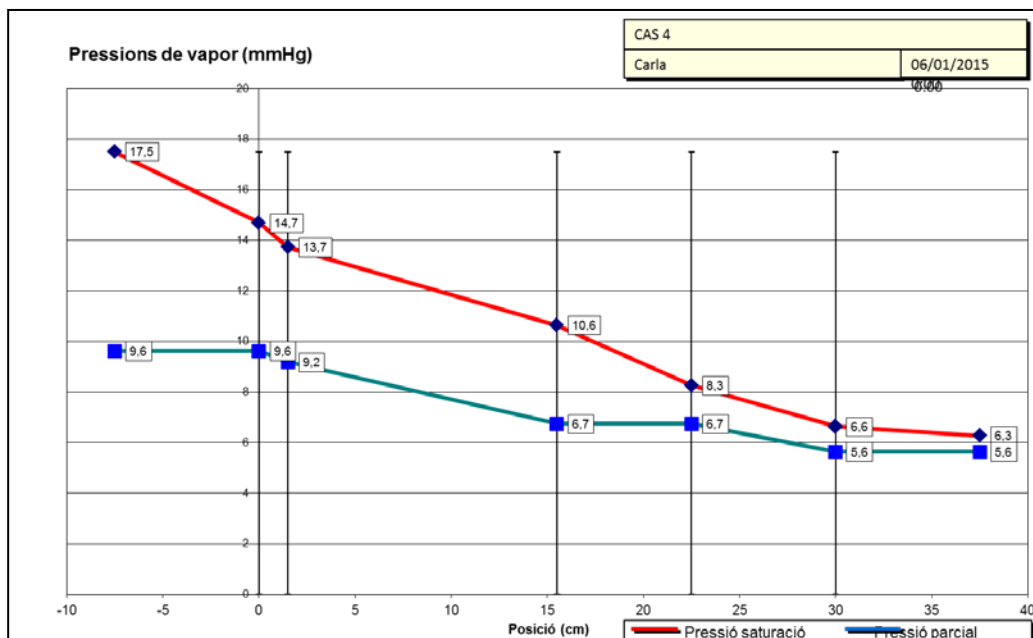


Figura 4.3.3.6: Gràfic de Pressió de saturació i Pressió parcial de les diferents capes de la paret PM-4.

S'observa que en aquest tipus de paret no hi ha presència de condensacions intersticials. → **COMPLEX CTE**

4.4 CONCLUSIONS

De l'anàlisi anterior s'ha realitzat la taula 4.4.1 següent:

Taula 4.4.1: Resum dels valors de transmissió tèrmica i condensacions per les quatre tipologies

TIPOLOGIA	TRANSMISSIÓ TÈRMICA	CONDENSACIONS	U _{límit} segons DB-HE 1	U _m segons Decret Ecoeficiència
PM-1	2,75 W/°C m ²	NO*	0,73 W/°C m ²	0,70 W/°C m ²
PM-2	1,63 W/°C m ²	NO*	0,73 W/°C m ²	0,70 W/°C m ²
PM-3	1,55 W/°C m ²	SI	0,73 W/°C m ²	0,70 W/°C m ²
PM-4	1,56 W/°C m ²	NO*	0,73 W/°C m ²	0,70 W/°C m ²

S'observa que les quatre tipologies de parets mitgeres tenen un valor de transmissió tèrmica que es considera molt elevat respecte els valors límits marcats per el CTE i pel Decret d'Ecoeficiència de la Generalitat de Catalunya. La inexistència d'aïllament tèrmic és la raó. Per tant, el problema més significatiu d'aquestes parets és a nivell tèrmic. També s'observa que la introducció de l'envà pluvial provoca una petita millora els tancaments de tipologia PM-2, PM-3 i PM-4, però no suficient.

Pel que fa a les condensacions en la taula 4.4.1 tenen un asterisc perquè és possible que en algun tipus de tipologia es puguin formar-ne, ja que el càlculs anterior no s'ha definit la orientació i per tant

5. ANALISI DE LES INTERVENCIONS I SOLUCIONS ACTUALS

En l'anàlisi fet a continuació s'exposen diferents tipus d'intervenció sobre les parets mitgeres consolidades en els darrers anys. La primera part s'analitza les solucions utilitzades a nivell tèrmic i d'acabats. També s'analitza les emissions de CO₂ associades als materials emprats i el cost energètic del procés de fabricació i de la intervenció/solució.

Sobre la procedència de les dades ambientals, les bases de dades consultades per obtenir la informació ambiental del consum d'energia i les emissions de CO₂, s'ha pres de referència el banc PR/PCT de l'ITeC (Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya).

5.1 SOLUCIONS DE L'ENVÀ PLUVIAL

L'envà pluvial ha anat evolucionant en el temps, i les deficiències a nivell tèrmic s'ha anat solucionant. Actualment quan es pensa en envà pluvial com a solució per una paret mitgera, ja no és l'envà ceràmic que simplement tenia com a funció protegir la paret de la pluja, sinó que també té en compte l'aïllament tèrmic. Així doncs, l'envà pluvial és un sistema que proporciona aïllament i impermeabilització a les façanes i/o mitgeres en contacte amb l'aire exterior, millorant d'aquesta manera els seu consum energètic i per tant econòmic.

Normalment l'envà pluvial està compost de dues capes:

- La capa aïllant, que va fixada directament a la mitgera (amb cola i/o fixacions). Figura 5.1.1
- La capa d'acabat, que confereix la impermeabilitat al conjunt. Aquesta capa pot anar collada a la mitgera a través de fixacions que travessin l'aïllament o a una estructura metàl·lica que a la vegada es colla a la mitgera. Figura 5.1.2

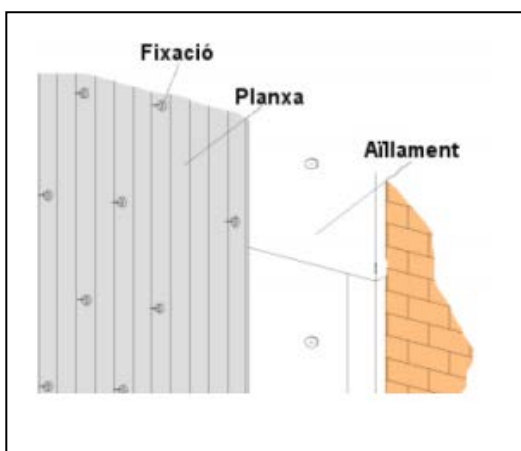


Figura 5.1.1: Envà pluvial fixat directament a la mitgera.

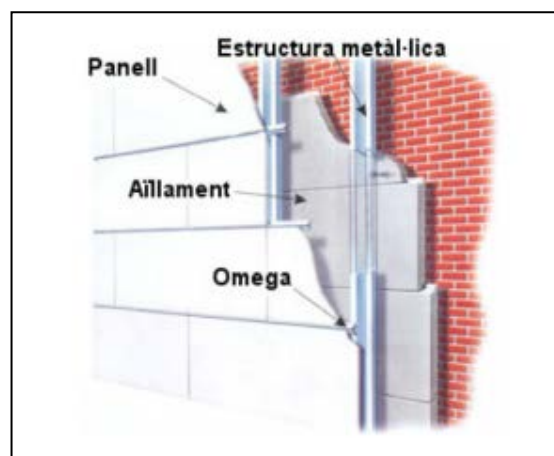


Figura 5.1.2: Envà pluvial collat a una estructura metàl·lica.

5.1.1: SISTEMA AÏLLAMENT

El sistema d'aïllament utilitzat en aquest tipus d'envans pluvials és el Sistema d'Aïllament Tèrmic per Exterior, el que s'anomena S.A.T.E.

Hi ha multitud de solucions que es troben en el mercat, i deixant de banda l'aspecte físic, el que interessa saber és quin estalvi energètic i com a conseqüència econòmic aporten aquests tipus d'envans pluvials. Aquest estalvi va estretament lligat amb la transmitància tèrmica del sistema, que com més baixa és, més estalvi energètic proporciona. Però també el que interessa saber són les emissions de CO₂ associades als materials i els cost energètic que tenen aquestes solucions per tal de valorar l'impacte ambiental.

Els aïllants habitualment emprats per aquest sistema són:

- Poliestirè expandit (EPS)
- Llana mineral (MW)
- Espuma de Poliuretà (PUR)
- Poliestirè extruït (XPS)

Per tal d'escollir quin tipus d'aïllament utilitzar, a part del factor econòmic, la conductivitat tèrmica és un dels paràmetres, ja que quan més baixa és millors prestacions a nivell tèrmic té el material. (Taula 5.1.1.1)

Taula 5.1.1.1: Coeficients de conductivitat tèrmica dels materials aïllants.

Material	Conductivitat tèrmica [W/mK]		
Poliestirè expandit (EPS)	0,029	0,037	0,046
Llana mineral (MW)	0,031	0,040	0,050
Espuma de Poliuretà (PUR)	0,028	0,032	0,035
Poliestirè extruït (XPS)	0,034	0,038	0,042

L'altre paràmetre important és el gruix d'aïllant que es decideix col·locar. Normalment els gruixos van de 4 a 6 cm aproximadament, però el valor recomanable és a partir de 6cm. També la orientació de la paret fa que es decideixi un tipus de gruix o altre.

Però hi ha un factor que gairebé mai es té en compte alhora de decidir el material d'aïllant tèrmic a col·locar, es tracta de l'impacte ambiental, és a dir, les emissions CO₂ i el consum energètic associats a la fabricació d'aquests. La taula 5.1.2.2 mostra els diferents aïllants emprats, les emissions CO₂ i el consum energètic associats a la fabricació d'aquests. Al final de taula s'ha afegit un material aïllant d'origen animal de baix impacte, la llana d'ovella, per poder comparar i valorar els impactes ambientals.

Taula 5.1.1.2: Consum d'energia i emissions de CO₂ en el procés de fabricació

PRODUCTES	CONSUM D'ENERGIA FABRICACIÓ [MJ/kg]	EMISSIONS DE CO ₂ [kg CO ₂ /kg]
Polistirè expandit (EPS)	117,00	17,27
Escuma de Poliuretà (PUR)	70,00	10,33
Poliestirè extruït	156,00	23,02
Llana mineral (MW)	22,32	1,41
Llana d'ovella - mantell perimetrina	16,84	1,45
Cotó - mantell	9,69	0,70

S'observa que els materials d'origen plàstic més utilitzats per aïllar tèrmicament són els que tenen un impacte ambiental més elevat. En canvi, la llana d'ovella - d'origen animal - i el cotó, d'origen vegetal, tenen un impacte ambiental molt baix.

5.1.2: SISTEMA D'ACABATS

La varietat d'acabats és molt àmplia, no només per l'extensa gama de colors que ofereixen els diferents materials, si no també per la textura i composició de les peces. Els materials més comuns solen ser els següents:

- Panells metàl·lics (Figura 5.1.2.1)
- Xapes d'acer galvanitzat ondulades o llises (Figura 5.1.2.2)
- Paques de fibrociment (Figura 5.1.2.3)
- Morters monocapa (Figura 5.1.2.4)



Figura 5.1.2.1: Paret mitgera amb panells sandwich



Figura 5.1.2.2: Paret mitgera amb xapa d'acer galvanitzat ondulada



Figura 5.1.2.3: Paret mitgera amb placa de fibrociment



Figura 5.1.2.4: Paret mitgera amb morter monocapa

Taula 5.1.2.2: Cost energètic i emissions de CO2 del diferents materials d'acabat.

PRODUCTES	COST ENERGÈTIC [Kwh]	EMISSIONS DE CO2 [kg CO2]
Perfils acer galvanitzat tipus Omega	31,68	11,16
Xapa d'acer galvanitzat	60,82	16,46
Planxes de fibrociment	31,92	12,24
Morter Monocapa	1,21	0,70

S'observa que aquest tipus de solucions per l'envà pluvial, tant pel que a l'aïllament com per l'acabat, tenen un cost energètic i unes emissions de CO2 bastant elevades i per tant un fort impacte ambiental. Pel que fa a l'estalvi energètic, només pel fet de col·locar una capa d'aïllant tèrmic, la transmissió tèrmica de la paret baixa i per tant si que hi ha un estalvi energètic i per tant econòmic.

5.2. INTERVENCIONS AMB CRITERIS D'AUTOSUFICIENCIA ENERGÈTICA

Una de les primeres mitgeres remodelades va ser la mitgera de Sant Pere més baix l'any 1982 des del Servei de Projectes i Elements Urbans de l'Àrea d'Urbanisme de l'Ajuntament de Barcelona.

La iniciativa de rehabilitar-la va sorgir a petició del veïns i comerciants de la zona. Els mitjans van ser mínims i per tant la rehabilitació va ser molt senzilla, realitzant un revestiment de morter de ciment i acabat pictòric.

Analitzant aquesta remodelació s'observa com els criteris esmentats anteriorment no existien ja que no es va tenir en compte criteris d'eficiència energètica com per exemple l'aïllar tèrmicament la paret; sino que la intenció era fer visible des de la Via Laietana el carrer.

Des de fa trenta anys l'Institut de Paisatge Urbà i Qualitat de Vida a través de diverses vies promou la rehabilitació d'aquest tipus de parets. Segons les seves fonts, al 2007 ja havien remodelat aproximadament 600 parets.

El desembre de 1985, té lloc el punt de partida de les activitats que actualment desenvolupa l'Institut. Per fomentar la rehabilitació d'edificis van llançar la campanya de comunicació "Barcelona, posa't guapa". I des d'aleshores s'ha continuat promovent i duent a terme diverses rehabilitacions de parets mitgeres als diferents barris de la ciutat.

Algunes de les actuacions realitzades des del 1982 fins al 2011 es troben referenciades a l'annex 1.

Des de l'any 2007 totes les rehabilitacions de parets mitgeres realitzades han introduït l'aïllament tèrmic. Per dur a terme una bona rehabilitació, en primer lloc, s'analitza la tipologia de la paret a remodelar i partir d'aquí es decideix la solució per aïllar-la. Depenent de la tipologia trobada utilitzen dos tipus de solucions que ja tenen establertes.

SOLUCIÓ 1: Sistema d'Aïllament Tèrmic per l'Exterior

SOLUCIÓ 1 AÏLLAMENT TÈRMIC	Sistema d'Aïllament Tèrmic per l'Exterior Plankes de Polièstirè expandit (EPS)
TIPOLOGIA DE PARET MITGERA	PM-1 (veure apartat 3.2.1)
DESCRIPCIÓ DE LA PARET	Paret de maó massís català de 15 cm de gruix amb pilastres exteriors cada 5 metres aproximadament

SOLUCIÓ 2: Sistema d'aïllament tèrmic injectat a la càmera d'aire entre la paret i l'envà pluvial.

SOLUCIÓ 2 AÏLLAMENT TÈRMIC	Sistema d'Aïllament Tèrmic injectat a la càmera d'aire Poliuretà injectat (PUR)
TIPOLOGIA DE PARET MITGERA	PM-2 (veure apartat 3.2.2)
DESCRIPCIÓ DE LA PARET	Paret de maó massís català de 15 cm de gruix amb càmera d'aire i envà ceràmic

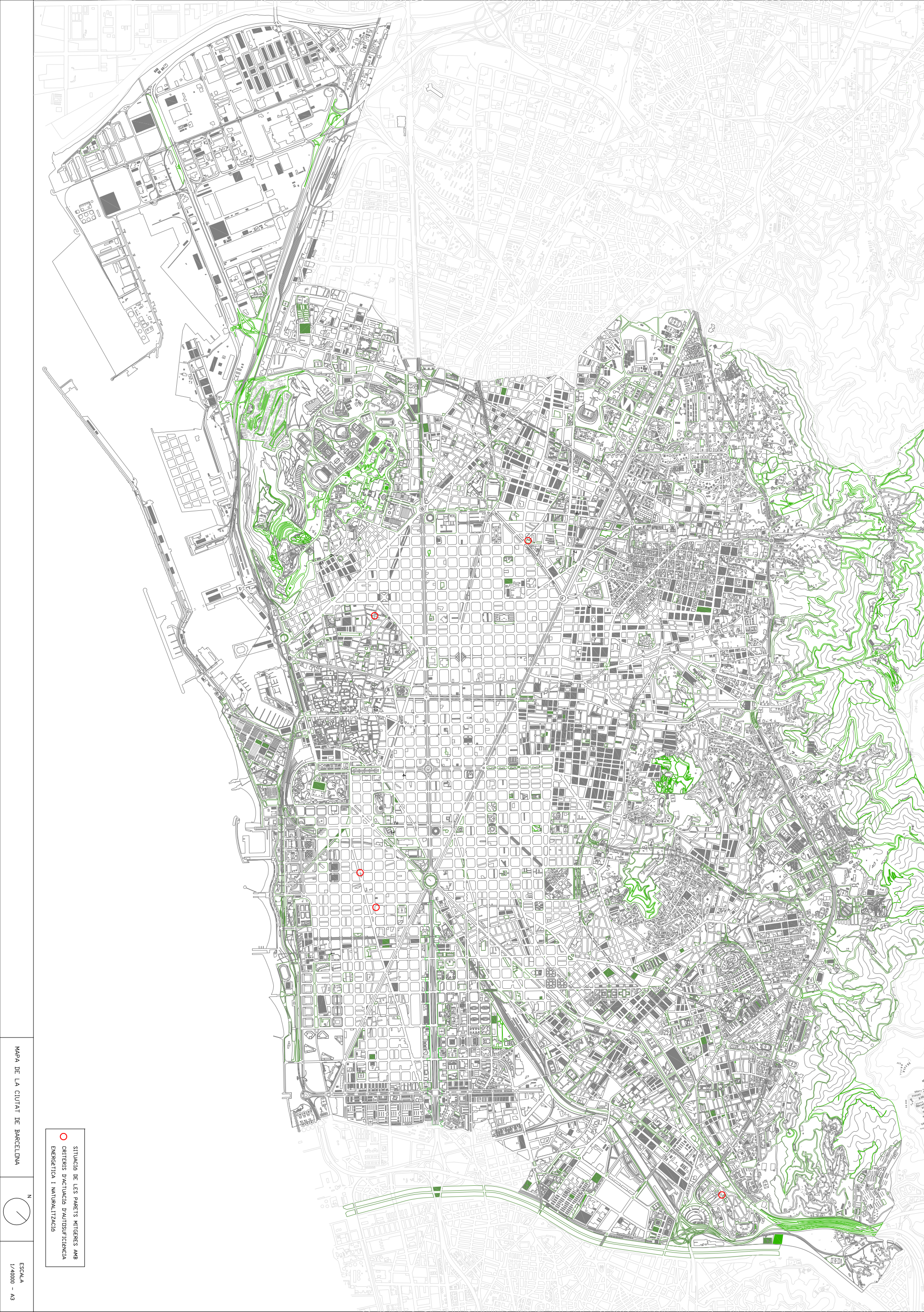
Les solucions d'aïllament tèrmic utilitzades en les intervencions són generalment amb materials d'origen plàstic mencionats anteriorment. Tot i així en una de les seves intervencions van optar per utilitzar un material d'origen vegetal com és la cel·lulosa. La intenció de introduir aquest material com una nova opció d'aïllament va ser bona i innovadora però es van trobar amb una problemàtica important. L'aïllament de cel·lulosa al estar compost d'un 92% de paper reciclat i altres additius d'origen natural, és un material molt més viu. El problema que van tenir amb aquesta opció és que per assentaments del propi material no es va quedar tota la càmera d'aire omplerta i això va provocar que no es solucionessin els ponts tèrmics de la paret.

Com ja s'ha comentat anteriorment, Institut de Paisatge Urbà i Qualitat de Vida, promou i gestiona la rehabilitació de parets mitgeres a través del Pla de remodelació de les parets mitgeres 2012-2014 on es defineixen diferents conceptes com a proposta d'intervenció. (Annex 1)

En l'anàlisi realitzat a continuació he decidit centrar-me en les actuacions d'auto suficiència energètica i naturalització. A l'annex 3 es mostra una recopilació de reculls de premsa d'aquestes mitgeres.

A continuació es mostrarà diferents parets mitgeres amb aquestes tipologies d'actuació i finalment s'analitzarà una actuació amb més profunditat de la mitgera Jardinet del Pedró.

- Jardí Tarradelles
- Mitgera Jardí del Sol
- Mitgera Fotovoltaica de Pere IV
- Mitgera Jardinet del Pedró



SITUACIÓ DE LES PARETS MITGERES AMB
CRITERIS D'ACTUACIÓ D'AUTOSUFICIÈNCIA
ENERGÈTICA I NATURALITZACIÓ

MAPA DE LA CIUTAT DE BARCELONA



ESCALA
1/4000 - A3

- JARDÍ TARRADELLES

El Jardí Tarradellas situat al carrer Berlín 109 funciona com un enorme pulmó d'uns 250 m2.

Figura 5.2.1 i Figura 5.2.2



Figura 5.2.1: Mitgera abans de l'actuació

Figura 5.2.2: Mitgera després de l'actuació

Una estructura metàl·lica fa d'esquelet de suport del jardí amb diversos balcons que sustenten les plantes. El jardí toca a terra mitjançant un mur de pedra que s'estén cap al paviment del xamfrà. Es compona d'una base verda sobre la qual broten diverses plantes amb flor que van variant de color al llarg de l'any. Figura 5.2.2

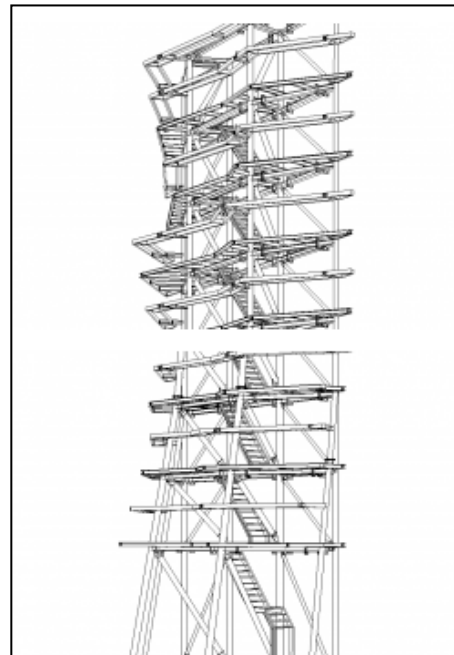


Figura 5.2.3: Dibuix de l'Estructura metàl·lica, extret de l'empresa Estrucad Metàl·lics

- MITGERA JARDÍ DEL SOL

Aquest jardí vertical està situat al carrer Ciutat de Granada amb carrer Almogàvers, al Parc de la Llacuna i el Poblenou. Funciona de forma autosuficient i és el resultat de la necessitat d'una nova escala d'evacuació de l'edifici de l'Arxiu Municipal. Figura 5.2.4 i 5.2.5



Figura 5.2.4.: Mitgera abans de l'actuació

Figura 5.2.5: Mitgera després de l'actuació

Característiques de l'actuació:

- Aprofitament de la nova escala d'evacuació i d'accessibilitat del sistema de naturalització i parc fotovoltaic.
- Millora de les condicions d'aïllament tèrmic i acústic de l'edifici.
- Instal·lació d'un dipòsit de 8.000 litres per a recollir l'aigua de la pluja
- Instal·lació de 150m2 de panells de captació d'energia solar per al consum de llum de l'edifici i el funcionament del sistema de reg gota a gota.
- Naturalització per tal d'humanitzar el racó amb 12 espècies de plantes diferents amb base verda i flors tot l'any.
- Instal·lació de nius per a espècies d'ocells protegides.
- Incorporació d'un plafó divulgatiu que mostra el rendiment de la central solar i il·lustra el benefici ambiental de l'actuació.

5.2.1. MITGERA JARDINET DEL PEDRÓ

La remodelació d'aquesta mitgera situada al carrer Sant Antoni Abad, número 18, al racó de ponent de la històrica plaça del Pedró de Barcelona ha consistit en la creació d'un jardinet vertical que evoca l'espontaneïtat vegetal dels balcons del Raval.

Aquesta instal·lació té la singularitat de que funciona de forma autosuficient: es recull l'aigua de pluja de la coberta en un dipòsit per al reg del jardí, que s'activa amb l'energia produïda per les plaques solars instal·lades al terrat de la finca veïna.

- EMPLAÇAMENT /SITUACIÓ:

L'edifici d'aquest projecte es troba al Casc Antic (Ciutat Vella) de Barcelona, més concretament al Barri del Raval per tant la zona climàtica és segons HE-1 una C2 i HE-4 una II.

L'emplaçament exacte de l'Edifici que conté la paret mitgera està situat al Carrer Sant Antoni Abad número 18, al costat de la Plaça del Pedró.

Es tracta d'una paret mitgera sobre vial, i per tant no passa desapercebuda per els vianants. Figura 5.2.1.1

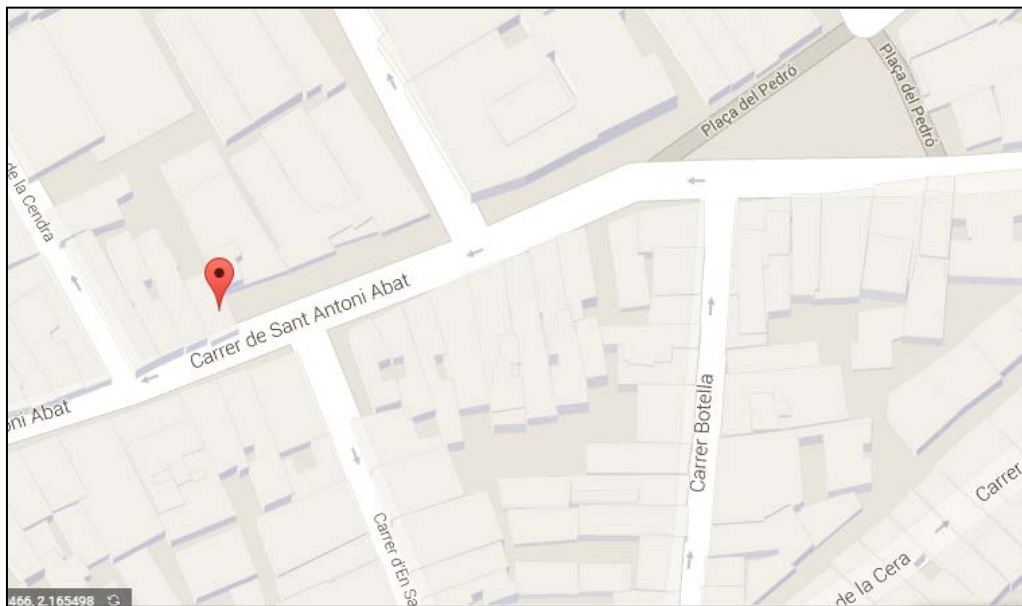


Figura 5.2.1.1: Plànol situació Mitgera Jardinet del Pedró

L'edificació existent consta d'una planta baixa i tres plantes pis per sobre de la rasant. L'ús de la planta baixa són un local comercial, dos magatzems.

Característiques de l'actuació:

- Aïllament tèrmic del mur per millorar el confort dels veïns d'aquest edifici.
- Naturalització de la mitgera per integrar-la a l'entorn recentment urbanitzat.
- Aprofitament de l'aigua de la pluja i recirculació d'aigua mitjançant l'ús d'energia solar.
- Integració compositiva de l'establiment comercial existent en planta baixa.
- Cartellera, manipulada mitjançant un sistema manual de politges, per comunicar les activitats temporals del teatre adjacent.

Per tal de realitzar l'anàlisi d'aquesta actuació, s'ha realitzat unes taules (taula 5.2.1.1) i unes fitxes.

La taula es compon de diferents parts. A la part superior mostra de manera general les dades de la paret mitgera i les dades de l'edifici. També mostra les emissions de CO₂ i les pèrdues energètiques que s'alliberen en un any quan no s'ha fet cap tipus de rehabilitació o remodelació. Aquests valors són estimats, i s'han trobat a través de concepte graus-dia.

Els graus-dia d'un període de temps són la suma, per a tots els dies d'aquest període, la diferència entre una temperatura base i la temperatura mitjana del dia, agafant com a valor de temperatura mitjana diària un valor inferior a la temperatura base. Per tant, per a l'estimació de les pèrdues energètiques s'ha agafat com a temperatura base 18°C, per sota aquest valor s'ha suposat que arranca la calefacció. A Barcelona 18/18 són 1235 graus-dia anuals i per tant, 29.640 graus-hora. La transmissió tèrmica (U) d'aquesta paret (maó ceràmic + revestiment) és de 1,90 W/m² °C aproximadament, és a dir, cada hora es radia 1,90 Wh per m² de mitgera. Segons sigui el tipus de combustible utilitzat per la calefacció (electricitat o gas), les emissions de CO₂ estaran entre 11,2 Kg/m² any i 36,40 Kg/m² any. S'ha considerat utilitzar el valor de 36,40 kg/m² any per aquesta taula ja que és el valor més desfavorable.

També hi ha les dades generals de l'actuació incloent el pressupost de l'execució material (PEM) i el preu per metre quadrat.

S'ha tingut en compte el sistema d'aïllament, el sistema constructiu del jardí vertical i l'impacte ambiental general per la realització, les instal·lacions i el cost del manteniment.

Taula 5.2.1.1: Taula resum de l'actuació realitzada a la Mitgera del Pedró

DADES GENERALS MITGERA				DADES EDIFICI		
Nom Mitgera	Jardinet del Pedró			Any de Construcció	1900	
Tipus de Mitgera	Consolidada			Grau de protecció	D: Bé d'interès documental	
Localització	C/Sant Antoni Abat 18			Identificador	8258	
Districte	Ciutat Vella			Ús de la P.Baixa	Local comercial	
Sistema constructiu	Mur de fàbrica de maó de 15 cm de gruix + revestiment de morter			Ús de les P.Pis	Residencial	
Orientació	Est			Clau urbanística	12b	
Superfície	106,40 m²			Alt. Reg. màx. (m)	15,40	
Transmitància tèrmica	1,90 W/m² °C					
Emissions CO2 *	36,40 CO2 Kg/m² any			Estructura	Murs de càrrega + sostres de fusta i revoltó	
Perdues energètiques	3872,96 Kg de CO2 any					
ACTUACIÓ/INTERVENCIÓ						
Tipologia	Naturalització : Vegetal (Jardí Vertical) i Sistemes Sostenibles					
Any intervenció	Maig 2012					
Tractament	Actuacions autosuficients. Millora de les condicions tèrmiques de la finca					
Condicionants Urban.	Intervenció en finca privada, clau 12b. Mitgera sobre vial					
Gestió i finançament	Institut del Paisatge Urbà i la Qualitat de Vida i Privat					
Pressupost PEM (€)	88.853,08 €					
Pressupost total (€)	93.000,00 €					
Preu (€/m2)	874,06					
Sistema d'aïllament tèrmic					VALOR	
Sistema emprat	Sistema d'Aïllament Tèrmic per l'Exterior (SATE)					10
Tipus material	Planxes de Poliestirè Expandit (EPS) de 40 mm de gruix					4
Emissions de CO2 [kg CO2]	100,78		Cost Energètic [Kwh]	191,45		0
Impacte ambiental Jardí Vertical : ECO.BIN			Kg CO2 assoc	Cost Energètic [Kwh]		
Anclatges metàl·lics	Acer galvanitzat		4,30	11,53	5	
Perfils metàl·lics	Acer galvanitzat		3,63	10,28	5	
Planxes metàl·liques	Acer galvanitzat		106,85	30,99	0	
Impermeabilitació	Membrana de poliuretà 1,5Kg/m2		11,00	25,14	1	
Llana de roca	Cortina de llana de roca		1,68	7,42	6	
Fàbrica ceràmica	Boteller ceràmic hexagonal hidròfug de 2 forats, diàmetre 90mm, inclinat de 7 a 15 graus respecte l'horitzontal		3,6	5,8	8	
Substrat airejador	Ug-a200 Llana de roca		7,58	34,65	4	
Substrat específic	Ug-p10		0,07	0,38	10	
Pel·lícula hidròfila	Pel·lícula líquida de base polimèrica		51,75	97,72	1	
Plantes	Modul de plantació UG-p10 que contenen les plantes		8,70*10-4	0,018	10	
Emissions de CO2 *assoc. Totals (Kg de CO2) i Cost Energètic Total (Kwh)			190,46	223,928	2	
Instal·lacions : Sistema rec Jardí Vertical						
Dipòsit d'aigua	Dipòsit que recull l'aigua de pluja de la coberta d'uns 1200l					
Desaigua	Sortida d'aigua del dipòsit a través d'un desaigua connectat a la xarxa de sanejament					
Plaques solars	Situades al terrat. Gracies a l'energia produïda activen la bomba per el rec del jardí					
Bomba	Monofàsica. Presa elèctrica i quadre automàtic a 220v					
Rec per gravetat	Distribució sectoritzada de línies de goteig autocompensant de 4l/h, sepració de 3m entre les línies					
Canaleta	Canalització de lixiviats de l'aigua (canaleta de 30x20xm) a la zona perimetral inferior del jardí					
Presa d'aigua	Connexió a la xarxa d'aigua potable . Tuberia de PE d'alta densitat i pressió de 1,5 Kg/cm2					
Monotorització i control	IQ2 RainBird, gracies al qual s'aconsegueix programar, monotoritzar i manejar el sistema de rec des d'una localització central					
Manteniment						
Manteniment de l'obra	Institut del Paisatge Urbà i la Qualitat de Vida					
Pressupost anual	500,00 € (Antigrifi)					
Manteniment del verd	Parcs i Jardins					
Pressupost anual	1.000,00 €					
Pressu. Total anual	1.500,00 €					

A la taula anterior es mostra les emissions de CO₂ associades als materials i el cost energètic en Kwh. Al final de la taula hi ha el sumatori de tots ells. S'ha decidit agrupar-los per tal de poder aproximar-nos més a saber l'impacte ambiental de l'actuació. El primer grup, perfils i fixacions d'acer galvanitzat tenen unes emissions de 7,93 Kg de CO₂ per ml i cost energètic de 21,81 Kwh. En canvi les planxes del mateix material emeten 106,85 Kg de CO₂ i tenen un cost energètic de 30,99 Kwh, més del doble. Per tant les solucions amb aquest tipus de materials tenen un fort impacte ambiental.

En el cas del sistema d'aïllament tèrmic i per les impermeabilitzacions passa el mateix, la gran majoria de materials d'aquest tipus tenen un gran impacte ambiental, sobretot en procés de producció i transport.

Pel que fa a la columna de Valor, es tracta d'una valoració personal del sistema d'actuació. Per poder valorar s'ha escollit un sistema de colors i valors numèrics. Els colors utilitzats van del color verd, el més proper a la sostenibilitat i el vermell, el més llunyà del concepte de sostenibilitat; els valors numèrics els he utilitzat per avaluar quantitativament del 0 (pitjor) al 10 (millor).

A continuació poso unes fitxes que he realitzat com a presentació de l'anàlisi realitzat anteriorment. D'aquesta manera els conceptes s'interpreten d'una forma molt més visual i entenedora. (veure Annex 4)

Pel que fa el sistema i a les característiques tècniques del jardí vertical, la informació s'ha obtingut a través de l'empresa Alicante Forestal. (veure Annex 5)

6. PROPOSTA D'INTERVENCIÓ A NIVELL TÈRMIC

Si poc temps enrere l'objectiu era garantir l'obtenció d'aquesta habitabilitat i confort, la demanda de sostenibilitat implica ara la consideració dels recursos utilitzats per a obtenir-la. Eficiència, a més d'eficàcia. És per aquest motiu que el procés edificatori ha de definir una estratègia per obtenir habitabilitat i confort a un cost de recursos ambientalment raonable, aprofitant al màxim les oportunitats que ofereix el lloc d'emplaçament, la configuració de l'edifici, els seus materials i els diferents recursos tècnics i instal·lacions de que disposa. Aquesta estratègia ha de buscar la màxima eficiència ambiental per a cada servei obtingut, reduint els recursos que precisa l'edifici per construir-se i funcionar. L'eficiència es tradueix en la disminució de l'impacte ambiental ocasionat per assolir els nivells de confort desitjats, relacionant-ho amb l'extracció, la transformació i el consum dels recursos precisos. Disminuir la quantitat de recursos i el seu impacte ambiental – substituint-los per renovables, reciclant-los o reutilitzant-los – són les formes essencials d'obtenir l'eficiència ambiental. Els recursos que l'edifici afecta i gestiona es poden ordenar genèricament en tres grans apartats:

- Materials: de construcció i residus tant d'obra com domèstics
- Energia: climatització, aigua calenta sanitària i il·luminació
- Aigua: sanitaris, neteja i reg.

Dins d'aquest procés edificatori el paper de la indústria és fonamental ja que, per una banda, és un dels sectors més impactants i, per l'altre, és qui, en definitiva, pot oferir solucions de millora (productes menys punyents) als diferents agents que hi participen (promotors, arquitectes, arquitectes tècnics, constructors, usuaris, etc.).

El sector dels materials d'aïllament, tot i que no és un dels més representatius de l'edificació des del punt de vista de la seva repercussió ambiental global (enfront el ciment, els granulats, la ceràmica, l'acer, etc.) està en continua evolució de cara a reduir el seu impacte. A més, si es compleixen els requeriments tècnics que demana la normativa, a diferència d'altres productes, la utilització d'aïllaments "alternatius" menys impactants no implica canvis significatius en el procés edificatori.

6.1. SISTEMA D'AÏLLAMENT TERMIC

Tot i que l'impacte ambiental dels aïllaments convencionals és elevat (sobretot en el cas dels plàstics) respecte dels materials petris i naturals (com la fusta), la seva repercussió dins de l'edifici és molt baixa. Pel que fa a la seva repercussió econòmica, depenent dels tipus que s'utilitzin, es situa al voltant de l'1% del total del pressupost d'execució material.

La substitució de materials d'aïllament per d'altres de menys impacte, s'inscriuria dins de la línia de solucions de millora ambiental en les que una per una suposen poca disminució però que, en canvi, i gràcies a la baixa dificultat per substituir-los (des del punt de vista tècnic i fins i tot econòmic en alguns casos), un cop sumades poden arribar a suposar estalvis al voltant del 10% respecte el total.

A continuació es mostra la taula 6.1.1 amb un resum del cost econòmic, el pes el consum d'energia i emissions de CO₂ d'aïllants tèrmics convencionals i de baix impacte ambiental.

Taula 6.1.1: Comparativa dels diferents tipus d'aïllants

MATERIALS	COST ECONÒMIC [€/m ²]	%	PES [kg/m ²]	%	CONSUM D'ENERGIA [MJ/m ²]	%	EMISSIONS DE CO ₂ [Kg CO ₂ /Kg]	%
Poliestirè expandit	7,12	281	0,72	104	83,64	909	12,28	2058
Poliuretà projectat	7,42	293	0,91	132	64,42	700	9,48	1589
Llana de roca - mantell	7,87	311	1,42	206	41,46	451	3,43	574
Llana de roca - floc	6,19	244	1,28	186	29,4	320	1,92	321
Fibra de vidre - mantell (ITEC)	10,46	413	1,16	168	63,39	689	2,95	495
Fibra de vidre - mantell (fabricant)	10,46	413	1,16	168	45,1	490	3,54	593
Fibra de vidre - floc (ITEC)	6,11	241	1,07	155	53,99	587	1,62	272
Fibra de vidre - floc (fabricant)	6,11	241	1,07	155	35,69	388	2,21	371
Llana d'ovella - mantell (bòrax)	8,15	322	0,69	100	21,69	236	2,36	395
Llana d'ovella - mantell (biocida)	8,15	322	0,69	100	20,45	222	2,3	385
Llana d'ovella - floc (bòrax)	2,74	108	0,8	116	10,85	118	0,68	113
Llana d'ovella - floc (biocida)	2,53	100	0,8	116	9,2	100	0,6	100
Multifibra - floc bòrax	2,6	103	1,71	248	14,31	156	0,9	151
Suro	9,65	381	4,71	683	28,09	305	2,51	421

Nota taula 6.1.1: De totes les columnes s'ha agafat el valor més baix i en aquest se li ha donat el valor de 100, a partir d'aquest s'ha calculat els tants per cents.

Després dels anàlisis realitzats al llarg del projecte, i segons la taula 6.1.1, la llana d'ovella en mantell és una possible alternativa alhora d'aïllar tèrmicament les parets mitgeres.

La següent figura 6.1.1 mostra el càlcul de la transmitància tèrmica a través del programa Higoترم.

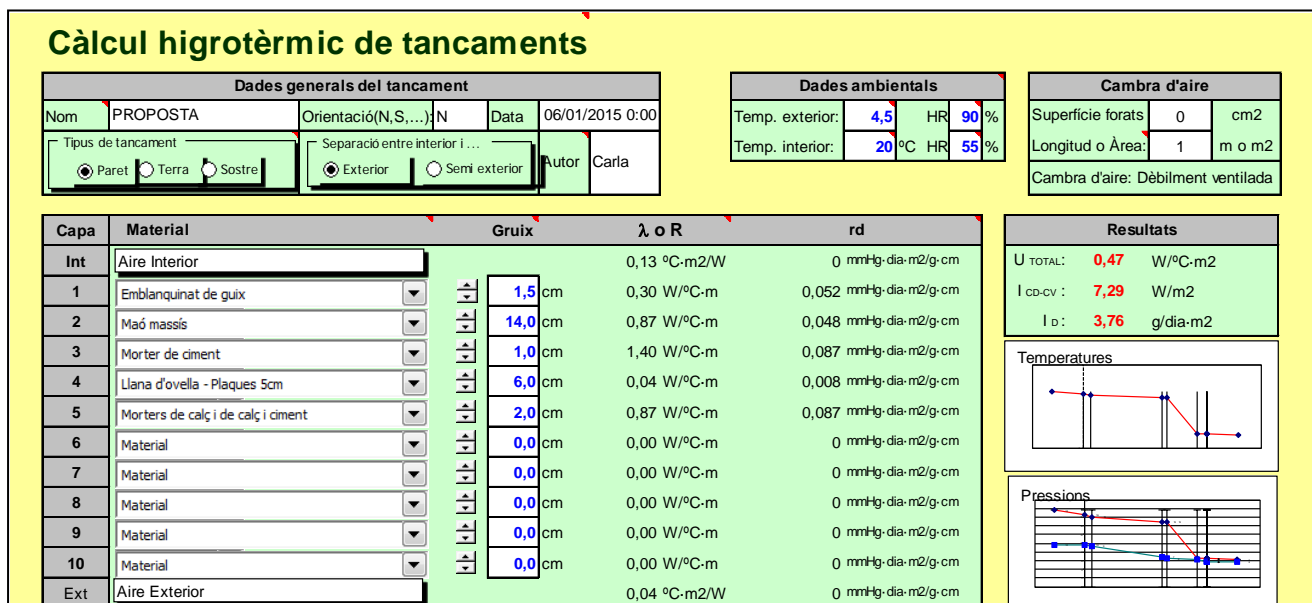


Figura 6.1.1: Càlcul de la transmitància tèrmica; paret mitgera amb aïllament de llana d'ovella

Com ha aïllant tèrmic he escollit la llana d'ovella, ja que té unes molt bones propietats tèrmiques (coeficient de conductivitat tèrmica de 0,035 W/m K) i sobretot és un material de baix impacte ambiental (veure Annex 6). S'ha escollit orientar la paret mitgera a cara Nord, ja que considero que és la orientació menys favorable i la que pot aparèixer desavantatges i patologies com per exemple condensacions, ja que al estar orientada al Nord pràcticament no rep la influència dels rajos solars.

Pel que fa a la reacció contra el foc, segons la fitxa tècnica d'aquest material referenciada a l'annex 4, té una classificació F segons la norma UNE-EN- ISO 11925-2 i UNE 13823 SBI. Per tant compleix els requeriments de seguretat contra incendis.

Segons l'empresa RMT-NITA que fabrica aquest tipus d'aïllament, la millor opció és fer una rehabilitació com una façana ventilada.

Pel que fa a les bases de dades consultades per obtenir la informació ambiental del consum d'energia i les emissions de CO₂, s'ha pres de referència el banc PR/PCT de l'ITeC (Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya). Per els materials de baix impacte informes externs de les empreses que els fabriquen.

Actualment, aquest és l'únic banc de preus de la construcció a nivell europeu que disposa d'aquest tipus d'informació.

7. CONCLUSIONS

Primer de tot, després de la realització d'aquest projecte i posant en relleu la problemàtica que es troba a les parets mitgeres consolidades de la ciutat he pogut arribar a les següents conclusions:

Davant els problemes hi ha dues actituds possibles: buscar culpables o buscar solucions. Però abans de trobar aquestes solucions cal preguntar-se : hi ha un problema? Son les mitgeres un problema important per al usuari i per el ciutadà?

La problemàtica apareix quan aquestes parets queden exposades a l'exterior i per tant passant a fer la funció de façana sense cap mena de tractament tèrmic i acústic que generi unes condicions òptimes d'habitabilitat pels usuaris i pel medi ambient.

El fet d'ignorar el paisatge de les mitgeres és una actitud possible, però les exigències mediambientals ens ho posen més difícil cada dia. La quantitat de calor que es perd per una mitgera és més del doble de la que es perd per una façana convencional i moltíssim més del que es perdria si la mitgera fos fidel a la seva funció original, és a dir, separar dos edificis. Per aquestes parets se'ns escapa la calefacció: estem perdent diners i contaminant. I a més a més ajudant a que augmenti l'efecte illa a la ciutat de Barcelona.

Segons Àlex Giménez Imirizaldu, professor de l'ETSAB i després l'anàlisi realitzat en aquest projecte la quantitat de CO₂ que s'emet per culpa de l'aïllament insuficient de les mitgeres o de la seva inexistència necessitaria uns vint camps de futbol plens d'arbres per contrarestar els seus efectes contaminants a Barcelona. Segueix dient que es pot fer dues coses, enderrocar vint illes de l'Eixample i plantar-hi sis mil alzines o arreglar les nostres mitgeres, aïllant-les bé. Però la qüestió va més enllà de l'impacte visual d'aquests envans pluvials despulats, amb les seves pilastres arrebossades en blanc o vistes, i com diu l'Oriol Bohigas, són lletjos. Per mi són lletjos per lletjos i lletjos pel malbaratament energètic que suposen.

Les mitgeres són un problema i em fan pensar en algunes insuficiències del nostre model de ciutat. Són l'evidència d'una forma de creixement urbà legalment vigent i formalment caduc, que exigeix respostes, normatives noves, noves formes de rehabilitar-les , noves formes de gestió i finançament. Ja que no la mitgera rehabilitada amb més plaques fotovoltaïques i autosuficient energèticament és la que menys impacte ambiental té.

Cal dir que ha estat molt complicat trobar informació i personalment destacar que la recerca de la informació ha estat molt difícil tant per la manca d'ella com per la poca predisposició dels organismes a fer-la accessible.

8 . TRADUCCIÓ EN ANGLÈS DE DIFERENTS CAPÍTOLS DEL PROJECTE

PREFACE

When we construct in urban zones, is usual to construct buildings one next to each other. Is the way that we have been doing it for many centuries. For example, we have a building with a rectangular floor that have a frontage looking to the main street, the secondary frontage looking to the back (where we normally find a courtyard, and air shaft...) and finally a frontage stuck next to the other building.

This frontage that should not be seen are named dividing walls.

Normally they don't have to be seen but, there is many situations where they still exposed.

This dividing wall, in the meantime that is not construct the building next to, is going to be a frontage.

The dividing wall must have all the requirements even is used just for divide.

It must to be resistant

It must to be waterproof.

It must have thermal insulation and sound proofing...

However for many years and many times, people didn't care about this requirements because the current regulations weren't really strict in this matters.

Anyway the only requirements used for, was the waterproof wall, maybe because is too much incredible to construct a building with walls that allow to pas the water.

Even that, they use to do it under the minimums, in other words, the easiest and cheapest way, named rain septum.

With this problem, and this kind of walls, in many cases, is going to pass a lot of time before they construct the contiguous building. In this time the dividing wall is used like a frontage wall and should adapt the characteristics of the wall to accomplish the requirements. This is not happening.

In the city of Barcelona we can solve this problem in four ways and can be combined together too.

- Environment integration.

It means we don't detect the dividing wall and it looks like a frontage building, including visual characteristics and quality requirements.

- The artistic point of view.

We can use these interesting walls like a great opportunity of art expression.

- Publicity.

They can be used for publicity; they can reach a big visual impact.

- Vertical gardens.

We can use these walls to increase the green areas in big cities or even to put solar wafers.

Definitely, the best options are the one's using two or more of this solutions combined, solving architectonic problems and mixing art, culture or sustainability with some publicity to finance the project.

SUMMARY

These facades is strength must be blind, or simply called party walls dividing. Usually not seen, but there are situations where it is visible.

This dividing wall, while the neighboring building were built is not a facade as another. That is blind does not mean you do not have requirement. It must be durable, must be waterproof, must have thermal and acoustic insulation, etc. However, for years often not taken into account these requirements, as the current legislation was undemanding. In any case, the only requirement to be had in mind was the impermeability to water, which is completely unacceptable wall letting the water when it rains. Now, what we did was the minimum, ie the most simple and economical called septum rain.

It is an analysis of the possible causes of the formation of these. It also discusses the different types of party walls that are currently in the city, highlighting first of all a part of history, briefly explaining the evolution of the brick (brick Catalan) related to the evolution of the walls.

Analyzed different types of party walls that have a thermal transmittance value which is considered very high compared limit values set by the CTE and the Eco-efficiency Decree of the Government of Catalonia. The lack of insulation is right. Therefore, the most significant problem is these walls thermal level.

Showing the solutions Currently conducted and observed that such solutions septum rain, both in isolation and to finish, are energy costs and CO2 emissions quite high and therefore a strong environmental impact. As for energy savings, simply because collective • Place a layer of insulation, thermal transmittance of the wall and floor so if there is an energy saving and therefore economical. It also shows the actions carried out by the Institute for Urban Landscape and Quality of life of self-sufficiency criteria for dividing and s'analalitza one, to finally arrive at a proposal for a thermally isolate the material low environmental impact.

Thanks analyzes conducted throughout the project and information obtained from various organismesLa amount of heat lost by a dividing wall is more than twice that of conventional façade loses far more than would be lost if it were true dividing the its original function, ie, two separate buildings. For these walls slipping heating: we are losing money and polluting. I also helping to increase the island effect in the city of Barcelona.

1. INTRODUCTION

First of all i would like to do a reflexion about a few aspects I consider importants before presenting the project, to make it so much correct.

In these days, we are living a time where talking about sustainability means criticize our most recent past, talk about the present and of course talk about future.

A future discussing between economical increase and preservation of natural sources.

We must explain a few concepts to make easier to talk about it.

- Economical increase: Traditionally attached to PIB, the base of the measurement of a country or western enterprise.

- Sustainable development: Set out for the very first time by Gro Harlem Brundtland, who exposed this concept in 1986. He basically exposed the concept of "future rights", it means our actual development should respect the environment, not just for our generation, for the futures too.

- Human development: The kind of development that brings together, the economical development and fair distribution of this development (education, democracy, justice, and solidarity). This concept was defined by Mahbuhul Haq in 1992, inside of United Nations development program.

This two new development points of view make a big change in the industrial values hierarchy. In front of this situations we must act based on three important bases:

- Economical efficiency
- Social Equity
- Environment care

Thats the reason to walk step by step to the goal of sustainability.

To use the word of sustainability comes with an important commitment that contradicts many concepts we use in our job. Using this word repeatedly I hope will not become its own dead, already killed by our system.

It's a cool and fashion word these days, as well as energetic efficiency concept.

Herman Daly, american economist from the Environment Department of the World's Bank, proposed to follow three bases:

1. For renewable source, don't consume it faster than its own natural renew (materials lifetime)
2. For a non renewable source (fossil fuel), don't consume it without provide the necessary part to create a new source, finished the first one, the second one will keep working with the same conditions.
3. For a residue, don't produced more than the quantity that the trash can erase within natural way.

1.1 PRESENTATION

This document is a reflection about the origin cause of the dividing walls in the urban zones, focused in Barcelona city.

We're going to analyze, the different types of dividing walls existing in the city, making emphasis in all the historical part, where is important to explain the brick (catalan brick) and his relevance, and the fabric evolution related with the walls.

After, to create an exhausted analyse of possible wall typologies, we can find, and some of the interventions already done to give a solution using low environment impact materials.

1.2 TARGETS

To do the project we have several aims:

- I want to highlight the problem associate to this worlds used as frontage wall without de minimum requirements. Named dividing walls.
- I want to classifie different typologies of dividing walls that we can find in Barcelona city. Each typology is analysed compared with the minimum values of thermal transmittance declared by Technical Building Code and Ecoefficiency Decree. Throw temperatures and steamed water pressure graphics, we will evaluate de condensation risks.

- We are going to analyse two dividing walls with different self-contained standards.
- We are going to quantify the CO2 emission, and the energetic cost, creating data documents.

With these aims we will give a possible solution for the rehab of these walls using low environment impact materials.

3.2. ORIGINS

Rome, Paris Communis

The appearance of dividing walls born in Rome, where the legal principles of urban land ownership arise from the idea of Praedium or fundus, which was to the division of agricultural land. The Praedium was not only what we understand today to a site that included all but the building erected on it, also the instrument and equipment necessary for cultivation, even utensils speakers (slaves).

Land and house were an indivisible unit height. In a city that grew by a slow process of agglomeration of buildings, boundaries generated urban problems, often caused by piers shared outcasts called communis.

The outcasts communis or party wall concept referred to the common wall between two urban properties, ie, the total thickness of these walls was divided equally and thus each of the buildings had the right to use and enjoy half of the wall. The fact begin to build the concept of Paris communis was created by the agreement between the neighbors for reasons of private interest. This generated great benefits for themselves owners of adjacent buildings, as they gained increased living space in addition to divide the costs of building this wall and above all the lack of buildable land.

However, the great fire of Rome in the year 64 results in Nero law imposed on all the new buildings will be required to hold their own walls, ie it abolished the concept of dividing wall.

From this moment we call party are actually double walls that make the support function and closing independently for each property

3.3 CAUSES:

The dividing walls in Barcelona City

In Barcelona city exists 8000 exposed dividing walls, basically made of 15 cm thickness bricks. These dividing walls finally are used like frontage walls, are the consequence of these four points we can classify.

1. Discontinuity of urban streets

1.1. Meeting different urban areas

1.2. New open rails (sventramenti)

1.3. New creation of public spaces and squares

1.4. Bad contacts between public equipments and infrastructure

2. Changing regulations

2.1. Changing maximum height requirements

2.2. Changing arrangements frontage

2.3. Changing building bases

3. Urban disorder

3.1. Abusive disorder

3.2. Marginal urbanization

3.3. Self construction

4. Topography

5. INTERVENTIONS AND PRESENT SOLUTIONS REVIEW

In the following review we talk about different kind of interventions made the last few years in consolidated dividing walls. In the very first part we review the used solutions based on the finishing touches and thermic area.

Also we review the CO2 emissions related to the used materials and energetic cost from the manufacturing process and the intervention/solution.

About the environment data origin, the data base consulted to get the informations about the environmental energy consume and CO2 emissions, we used as a reference the PR/PCT bank from ITEC (Catalunya institute of construction Technology).

5.1 RAIN SEPTUM SOLUTIONS

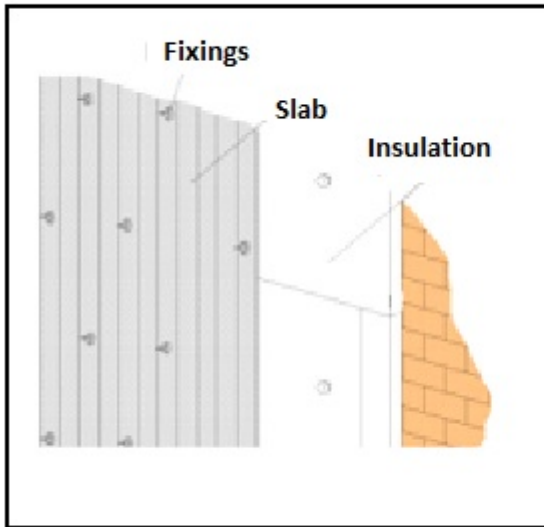
The rain septum has been evolving , and the thermic disadvantage has been solved. Actually when we think about rain septums as a solution for dividing walls, its not the ceramic septum anymore used that simply has the function of preventing the wall from the rain, but to has also care about thermic insulation. So the rain septum it's a system that provides insulation, and water proof from the frontage or/ and dividing walls in contact with the outside improving the energetic consume and the economical cost.

Normally the septum rain is made by two layers:

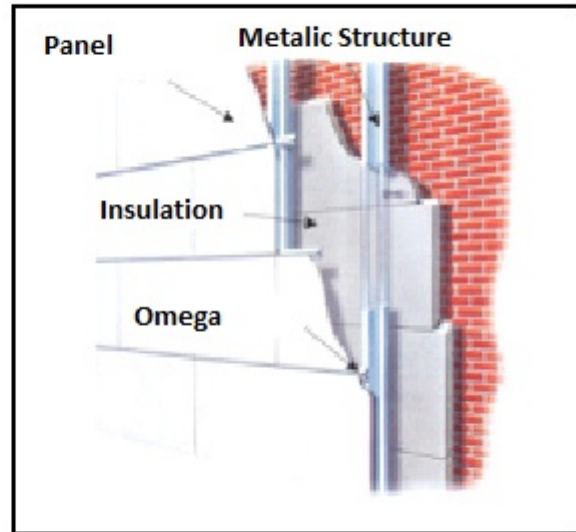
- Insulation layer, fixed directly to the dividing wall, (with glue and/ or fixings).

Picture 5.1.1

- Finished layer, giving water proof resistance to the wall. This layer can be fixed to the dividing wall using fixings throw the insulation or to a metallic estructure, than in the same time is fixed to the dividing wall. picture 5.1.2



Picture 5.1.1 Rain septum fixed to the dividing wall



Picture 5.1.2 Rain septum fixed to the metallic structure

5.1.2 THERMAL INSULATION SYSTEM

The insulation system used in these kind of raining septums is the Outdoor thermic insulation system.

There are many solutions around, and caring less the physical terms, the energy savings, economical too are the most important things to know about how are helping the raining septums.

These savings are tied to the thermic transmittance of the system, because as much lower is it, more energy savings you get. But also the interesting thing to know, are the CO2 emissions related to the materials and the energetic cost that have these solutions to evaluate the environmental impact.

The most using insulation materials for these systems are:

- Expandable Polystyrene (EPS)
- Mineral wool (MW)
- Polyurethane (PUR)
- Extruded polystyrene (XPS)

To know which one we can use, leaving besides the economical factors, the thermic conductivity is one of the parameters, because when it's low, better thermic levels has the material, (table 5.1.2.1)

Table 5.1.2.1: Thermic conductivity coefficients for insulation materials

Material	Thermic conductivity [W/mK]		
Expandable Polystyrene (EPS)	0,029	0,037	0,046
Mineral wool (MW)	0,031	0,040	0,050
Polyurethane foam (PUR)	0,028	0,032	0,035
Extruded polystyrene (XPS)	0,034	0,038	0,042

The other important parameter it's the thickness of the material we are using. Normally the thickness its about 4 to 6 cm, but the recommendation it's always starting from 6 cm. Also the orientation it's another factor to decide the thickness. But there is another parameter almost is never used by deciding the thermic insulation material. It's the environmental impact, in other words, the CO2 emissions and the energy consume tied to the manufactured material.

The table 5.1.2.2 shows different insulation materials related to the CO2 and the energetic consume related to the manufacturing process. At the end of the table, we add a low impact animal origin insulation material, sheep wool, so we can compare the environmental impact

Table 5.1.2.2: CO2 emissions and energy consumes in the manufacturing process

PRODUCTS	ENERGY CONSUMPTION [MJ/Kg]	CO2 EMISSIONS [Kg CO2/Kg]
Expandable Polystyrene (EPS)	117,00	17,27
Polyurethane foam (PUR)	70,00	10,33
Extruded polystyrene (XPS)	156,00	23,02
Mineral wool (MW)	22,32	1,41
Sheep wool – mantted perimetrina (biocidal)	16,84	1,45
Cotton – mantted fibres	9,69	0,70

We can see the most using plastic materials are the ones that have the highest environmental impact. In the other hand, the sheep wool (animal origin) and the cotton (vegetable origin), has the lowest environmental impact.

5.1.2 FINISHING SYSTEM

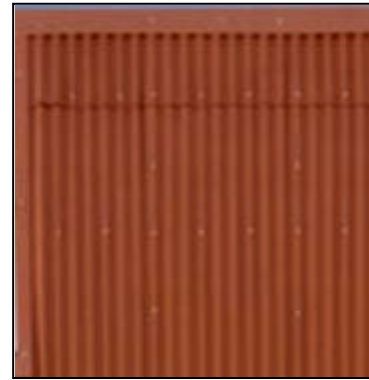
There are a lot of different finishing touches options, not just because the big quantities of materials colours, because the shape and texture of the pieces.

The common using materials are:

- Metallic panels (picture 5.1.2.1)
- Galvanize metallic plates waved or straight (picture 5.1.2.2)
- Tons of fibre cement (picture 4.1.2.3)
- One layer mortar cement (picture 5.1.2.4)



Picture 5.1.2.1 Dividing wall with metallic panels



Picture 5.1.2.2 Dividing wall with galvanised waved metallic plate



Picture 5.1.2.3 Dividing wall with tons of fibre cement



Picture 5.1.2.4 Dividing wall with one layer mortar cement

Table 5.1.2.3: CO2 emissions and energy consumes in the materials finishing

PRODUCTS	ENERGETIC COST [MJ]	CO2 EMISSIONS [Kg CO2]
Metallic panels	31,68	11,16
Galvanize metallic plates waved or straight	60,82	16,46
Tons of fibre cement	31,92	12,24
One layer mortar cement	1,21	0,70

We observe that these solutions for the rain septums, insulating and finishing, have an energetic cost and CO2 emissions pretty high, so and environmental impact too. About the energetic savings, placing a thermic insulation layer, the thermic transmittance of the wall goes down, so we can get energetic savings and for that reason economical savings.

7. CONCLUSIONS

After accomplish this project and get into the dividing walls problems in the city of Barcelona, I go to the following conclusions: In front of the problems we can feel guilty or find solutions, but before finding the solutions we should ask ourselves if there is a problem. Are the dividing walls important for the citizens.

The problem appears when these dividing walls get the function of frontages without any thermic and acoustic treatment allowing to have better conditions for habitability and for the environment.

Never caring about the dividing walls can be an attitude, but the environment has needs and it's more difficult every day to not caring about it.

The quantity of heat we loose from a dividing wall it's more than the double than a normal frontage and higher comparing a wall made for compare two buildings.

From these walls we are losing heating, losing money and contaminating. And we are helping to do the island effect to Barcelona city.

From Alex Jimenez Imirizaldu, ETSAB teacher, the CO₂ quantity we produce from the non insulating dividing walls, we'll need 20 football stadiums full of trees to help the pollution we produce by this problem. He follow saying we can do two things, destroy 20 quarters of example neighbourhood, and plant instead 6000 holm oaks, or fixing them.

But the question goes beyond the visual effect as Oriol Boigas says, " they are uglies ". For me, they are ugly too, and even uglier for the energetic cost they take.

The dividing walls are a problem and they remind us some of our deficiency city model. They are the evidence of a urban growing up way legally allowed but formally off, that needs answers, new rules and new ways to rehabilitate them.

9 BIBLIOGRAFIA

- Alcalde, F. (2003), Banco de Detalles Arquitectónicos, Tecnographic SL, Sevilla
- Giménez, Á. (2007), Exposició Mitgeres Barcelona, de l'oblit al projecte, catàleg de l'exposició 2007, Institut de Paisatge Urbà i Qualitat de Vida, Barcelona
- Novo de Miguel, L. (1949), Tratado de Construcción, Bosch editorial, Barcelona
- Diccionari visual de la construcció (2007), Ginver SA, Departament de política territorial i Obres Públiques, Generalitat de Catalunya
- Paricio, A. (2009), Secrets d'un sistema constructiu: l'Eixample, Edicions UPC, Barcelona
- Strongman, C. (2008), The Sustainable Home, Merrel Publishers Limited, Londres
- Código Técnico de la Edificación (2010), Editorial Tecnos, Madrid
DB-SE-F i DB-HE1
- Ordenances Metropolitanes de l'edificació . Article 68. Aïllament
- Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.

Consulta Web:

- Institut Municipal del Paisatge urbà i la Qualitat de Vida de Barcelona. [en línia] [Consulta: gener – febrer – març 2015] . Diponible a :
<<http://w110.bcn.cat/portal/site/PaisatgeUrbà>>
- Recuperación de materiales téxtiles. [en línia] [Consulta: febrer – març 2015]. Diponible a : <<http://rmt-nita.es/index.php>>
- Instituto Valenciano de la Edificacion. [en línia] [Consulta: març 2015]. Diponible a :
<<http://www.five.es/>>
- Institut tecnològic de la construcció de Catalunya. [en línia] [Consulta: febrer – març 2015]. Disponible a: <<http://www.itec.cat/nouBedec.c/bedec.aspx>>
- Ajuntament de Barcelona. [en línia] [Consulta: febrer – març 2015]. Disponible a:
<<http://www.barcelona.cat/>>
- Sede Electrónica del Catastro. [en línia] [Consulta: gener - febrer – març 2015]. Disponible a: <<http://www.sedecatastro.gob.es/>>
- Catàleg de Patrimoni Arquitectònic de l'Ajuntament de Barcelona. [en línia] [Consulta: març 2015]. Disponible a: <http://w123.bcn.cat/APPS/cat_patri/home.do>
- Documental Mitgeres de Barcelona, de l'oblit al projecte (2007). [en línia] [Consulta: gener – febrer 2015]. Disponible a: <https://www.youtube.com/watch?v=39_mjwP9EIU>
- DIATERM – Distribució d'aïllaments tèrmics ecològics.[en línia] [Consulta: març 2015]. Disponible a : <<http://www.diaterm.com/ca/catàleg:Cos/0/aïllament-termic-construccio/aillants-ecologics>>
- Alicante Forestal. Jardins verticals. [En línia] [Consulta febrer – març 2015]. Disponible a: <<http://www.alicanteforestal.es/>>

10. AGRAÏMENTS

Gracies, gracies, gracies!

Després de tots aquest anys ha arribat el moment... un moment molt important per mi. I sé que per la gent del meu costat també.

Anys i molts esforços queden enrere, però sempre els portaré dins meu. Em sento molt afortunada per tot el que se m'ha permès aprendre durant aquesta etapa i en aquest projecte. I sobretot donar les gracies a la Montse, la meva tutora i directora del projecte, per les orientacions al principi, quan tot començava a prendre forma, durant i al final, per les recomanacions i per ensenyar-me a veure la professió amb uns altres ulls.

Aquest projecte el dedico a la Vida, perquè sense ella no ho hagués pogut fer. A la meva mare, la Teresa, i a la meva germana Gise que sempre han apostat per mi.

A les iaies, que sempre m'han dit “amb dos collons” i a la família que tant han confiat en mi.

El Xavi, el meu company de camí, la meva persona.

Al Santa i a la Rak, els meus cuiners preferits.

A la Cari, que m'ha recolzat, animat en els moments difícils, i simplement ha estat al meu costat en tot moment.

A tots ells que formen part de la meva vida, gracies de tot cor.



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ANNEX 1

Mesura de Govern del Pla de remodelació de parets mitgeres de Barcelona 2012-2014



» 01. Introducció

Les mitgeres són aquelles parts anònimes divisòries de propietats, sense cap mena de protagonisme en l'aspecte exterior de l'edifici, que arran de canvis urbanístics queden exposades a la nostra visió, en permanent estat de provisionalitat. Quan això passa apareix una discontinuïtat en el paisatge, una fractura en el teixit urbà que genera greus problemes constructius i d'habitabilitat als veïns i, sovint, espais degradats que afecten la convivència del barri on es troben.

Les parets mitgeres formen part de l'espai públic, del paisatge urbà, que és un espai comú, de tots. Tenir cura de tots els elements del paisatge urbà i mantenir l'equilibri entre l'espai lliure i el construït, fa que l'espai públic sigui més harmònic, de més qualitat. Un paisatge de qualitat és sens dubte un factor important en la qualitat de vida dels habitants d'una ciutat.

Per resoldre les nombroses discontinuïtats constructives de la ciutat produïdes per les diferents alçades i dinàmiques urbanístiques desenvolupades al llarg de la vida de la ciutat i millorar la qualitat de vida i la paisatgística de les zones on es produeixen, Hàbitat Urbà impulsa un pla de recuperació de parets mitgeres 2012-2014 dirigit especialment a mitgeres consolidades, és a dir, aquelles parets que d'acord amb el planejament vigent estan destinades a perviure.

El pla, que parteix de l'experiència acumulada en el anys anteriors, pretén endreçar aquests espais, reforçant el seu caràcter i identitat social i cultural, en base a projectes constructius, no merament decorativistes, tenint en compte aspectes tan importants per al model de ciutat que estem impulsant, com la **renaturalització, l'excel·lència en el disseny urbà i l'eficiència energètica**.

Per tal d'assolir aquestes premisses, es proposen un seguit d'objectius i processos de gestió, oberts als diferents tipus de finançament i col·laboracions que facilitaran actuar en la complexa diversitat d'espais i arquitectures de l'heterogènia realitat física i social del teixit urbà. Aquesta voluntat de sutura i normalització del teixit urbà va unida a la preocupació per millorar les **característiques tèrmiques** dels edificis on s'actua.

Aquest pla sistematitza les actuacions a dur a terme englobant-les en cinc programes, desenvolupats a la proposta d'actuació 2012-2014, en funció del tipus d'actuació a realitzar i sempre tenint en compte les característiques de l'entorn i de les condicions físiques de la mitgera on s'actua

» 02. Antecedents:

L'esforç de transversalitat adoptat al llarg d'aquests anys ha suposat un augment de la qualitat, la participació i d'imaginació. Són un bon exemple, la col·laboració amb l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona (ETSAB), amb la creació d'una assignatura optativa dedicada a generar propostes de sutura urbana, així com un concurs d'idees sobre intervenció en aquestes parets, obert a tots els estudiants, que va cristal·litzar amb la remodelació de tres mitgeres singulars.

Altres col·laboracions ens han obert a un ventall de professionals més ampli, com és el cas de la participació en el concurs de Racons Públics, organitzat pel Foment de les Arts i del Disseny (FAD), El Periódico de Catalunya i la llavors Àrea d'Urbanisme. Aquesta iniciativa ha fet possible la remodelació de la Mitgera de l'Ateneu Hortenc i de la Mitgera de la Palmera a la plaça de Lesseps.

Un altre exemple d'apropament al món de la formació, ha estat la col·laboració de la Llotja Escola de Disseny i Art, en la remodelació de la paret mitgera del pati del Ginjoler, amb la participació de professors i alumnes en pràctiques.



També hem aconseguit la participació d'empreses patrocinadores en els casos de la remodelació de la Mitgera de la Barceloneta i de la transformació de la mitgera del c. Berlin, 109 en el Jardí Tarradellas.

Les experiències de col·laboració dins de l'àmbit municipal s'han centrat amb la col·laboració amb els districtes, el sector d'Urbanisme i el sector de Medi Ambient, a través d'Espais Verds i de l'Agència de l'Energia. També s'han mantingut col·laboracions amb l'Institut Municipal d'Educació (Audiència Pública) amb la formalització de la mitgera dels Objectes a la Barceloneta.

Entre les iniciatives de sensibilització, es pot citar l'*Exposició Mitgeres Barcelona, de l'oblit al projecte* que va fer un repàs, no solament de les realitzacions i projectes, si no que presentava la problemàtica de les ruptures de la ciutat des de diferents punts de vista i des de diverses disciplines. Aquesta activitat es va realitzar amb la col·laboració de l'Escola Superior de Disseny Elisava.

(Vegeu annex: llistat de mitgeres remodelades fins el 2011)

» 03. Objectius:

El pla té com a objectiu bàsic la millora de la qualitat de l'hàbitat urbà i la qualitat de vida dels veïns a través de la rehabilitació de diverses parets mitgeres amb criteris de renaturalització, excel·lència en el disseny urbà i eficiència energètica, potenciant la participació privada per tal de minimitzar la inversió pública directa.

Altres objectius del pla són:

- » Resoldre les discontinuïtats i ruptures urbanes.
- » Potenciar la connexió entre els diversos teixits urbans.
- » Eliminar l'estat de precarietat o de provisionalitat amb intervencions permanents de caire arquitectònic.
- » Dignificar l'entorn immediat.
- » Dotar de significat identitari, cultural o social els llocs que ho necessitin.
- » Realitzar accions per actualitzar i millorar l'auto sostenibilitat i el confort de l'edifici afectat, mitjançant millores de d'estanqueïtat i d'aïllament tèrmic, obertura de finestres o dotació d'elements de captació d'energies renovables. Aquestes actuacions han de tenir en compte el posterior manteniment dels materials i de les propostes constructives.
- » Generació energètica. Aprofitar les possibilitats físiques i pedagògiques, que tenen aquestes superfícies per a la instal·lació d'elements de captació d'energia solar.
- » Renaturalització i biodiversitat. Introduir tractaments vegetals no colonitzants, que humanitzin racons o completin espais verds. Col·locació de nius i espais a disposició d'aus protegides per equilibrar la pèrdua d'espais disponibles que provoca el procés de rehabilitació o d'utilització de noves tècniques constructives.
- » Aconseguir un model de mitgera estandaritzat que, tenint en compte els criteris bàsics del pla, permeti reproduir-lo en diferents indrets d'una forma fàcil i econòmica.
- » Incentivar la col·laboració Público – Privada a través de la publicitat i el patrocini.
- » Transversalitat. Col·laborar amb altres serveis municipals, que actuen en l'espai urbà, assumint iniciatives de biodiversitat i naturalització.



» 04. Metodologia i pla de treball:

Àmbit d'actuació:

- » La ciutat de Barcelona en tota la seva extensió, mitgeres distribuïdes equitativament per barris.
- » De titularitat privada o pública, donant prioritat a les mitgeres consolidades i tenint en consideració l'interès del districte.

Instruments de referència:

- » Ordenança Municipal dels Usos del Paisatge Urbà
- » Programes d'ajuts a la rehabilitació (Convocatòries del Consorci de l'Habitatge, Programes d'ajuts per a la millora del Paisatge del l'IMPUIQV)
- » Carta europea del paisatge.

Gestió:

- » Hàbitat Urbà: Institut del Paisatge Urbà i la Qualitat de Vida
- » Comissió Mixta de Protecció del Paisatge Urbà
- » Participació agents implicats: Districtes, Projectes urbans, Espais verds, Agència de l'Energia de Barcelona i empreses de publicitat i d'energies renovables.

Col·laboracions i iniciatives:

En els darrers anys, s'han assajat col·laboracions amb diverses entitats, empreses o departaments municipals. Aquesta experiència, unida a un coneixement de la realitat on s'actua, ens permet ampliar els plantejaments empleats fins ara i assolir un plus de complexitat i agosament addicional en el nou programa plantejat amb el doble objectiu d'implicar molt més la iniciativa privada i de potenciar els criteris de renaturalització, excel·lència en el disseny urbà i eficiència energètica.

Finançament:

Les opcions que es plantegen a continuació no són excloents, és a dir, poden coincidir dins d'una mateixa actuació i d'acord amb els diversos tipus de gestió, fent que el sumatori faci viable la remodelació.

A. Fons Públics:

- » **Actuacions amb fons del Consorci de l'Habitatge**, a compte dels pressupostos per actuacions a l'espai públic d'àrees especials de rehabilitació integral **AERI**. En aquest sentit s'està treballant a l'AERI de Sants-Badal.
- » **Col·laboració entre** diferents àrees, departaments o **entitats públiques**.

B. Fons Públic-Privat:

- » **Iniciativa Privada** (comunitats de propietaris d'edificis d'habitatges) **amb subvencions públiques** de les convocatòries tant del Consorci de l'habitatge com de l'IMPUIQV, dirigides a fomentar la rehabilitació i la millora del paisatge urbà. Les subvencions hauran de basar-se en criteris d'eficiència energètica i sostenibilitat d'acord amb el que estableixin les corresponents bases de les convocatòries.

C. Fons Privats:

Intervencions d'empreses de publicitat exterior per obtenir espais i suports on desenvolupar la seva activitat. Aquestes actuacions, també tutelades, podran tenir diferents orígens:



» **Publicitat directa:**

C.1. Activitat publicitària en mitgeres no permanents (no consolidades) . El projecte de remodelació necessita l'informe positiu de la Comissió Mixta del Paisatge Urbà, qui fixa l'espai màxim i proporció destinat a publicitat d'acord amb l'Ordenança. La publicitat, en considerar-se un **ús natural**, es pot mantenir fins a la desaparició de la mitgera, sempre que es mantingui en bon estat.

C.2. Activitat publicitària en parets mitgeres permanents (consolidades) **o situades en espais protegits o zones de restricció.** En aquestes situacions, l'OUPU considera aquesta activitat publicitària com a **Ús Excepcional** discrecional, amb la mateixa obligació de remodelació prèvia que s'esmenta en l'aparat anterior. La Comissió Mixta del Paisatge Urbà ha de validar tant la superfície de publicitat com la idoneïtat del projecte. La publicitat és temporal amb un màxim de permanència de 4 anys.

C.3. Intervencions privades com a compensació per les autoritzacions paisatgístiques per la col·locació de lones publicitàries sobre bastides d'obres de rehabilitació de façanes. Com a condició per autoritzar la lona es demana, si s'escau, que s'intervingui també en les parets mitgeres de l'edifici a rehabilitar.

C.4. Remodelació de mitgeres a través d'actuacions artístic-publicitàries. Actuació consistent en la selecció d'algunes mitgeres per tal que una empresa les remodeli creant una obra artística amb contingut publicitari.

» **Publicitat indirecta:**

C.5. Actuacions realitzades des de l'Ajuntament (IMPUIQV) **finançades amb els recursos provinents de les compensacions paisatgístiques per l'autorització de lones publicitàries o altres usos excepcionals.** Aquestes compensacions s'estableixen en la corresponent autorització paisatgística que, en aquests casos, actua com a llicència d'aquesta activitat excepcional

C.6. Actuacions amb aportacions o col·laboracions d'empreses patrocinadores. Aportacions d'empreses compromeses amb el paisatge urbà. Aquests patrocinis queden establerts en els corresponents convenis entre les parts.

» **Patrocini.**

C.7. Actuacions sufragades amb la col·laboració d'una empresa interessada en rehabilitar un determinat indret de la ciutat o en mostrar els seus productes

» **05. Proposta d'actuació 2012-2014**

Per desenvolupar aquesta proposta d'actuació, es proposa investigar noves vies de gestió que possibilitin intervencions singulars, emblemàtiques i d'aprofitament de les energies renovables, i alhora cercar nous camins de col·laboració amb la publicitat i el patrocini. Aquestes noves vies ajudaran a elevar el llistó de la qualitat del conjunt d'actuacions que es realitzaran d'acord amb els següents conceptes:

- » **Autosuficiència energètica:** Els contactes amb l'Agència de l'Energia, ens han dut a estudiar un nou camí de treball, dirigit a ajudar a l'autosuficiència dels edificis mitjançant la incorporació d'elements de captació solar fotovoltaica amb l'objectiu d'aconseguir la

instal·lació de 20 KW/any. Per estudiar la viabilitat d'aquesta iniciativa s'estan iniciant contactes amb el sector privat per aconseguir informació de possibles experiències i alhora copsar possibilitats de la col·laboració i patrocini.

En aquest sentit, enguany com a prova, disposem de dos emplaçaments, plausibles i amb avantprojectes realitzats.

- » **Renaturalització i biodiversitat.** Introduir tractaments vegetals no colonitzant, que humanitzin racons o completin espais verds. Col·locació de nius i espais a disposició d'aus protegides per equilibrar la pèrdua d'espais disponibles que provoca el procés de rehabilitació o d'utilització de noves tècniques constructives. El pla pretén aconseguir un model de mitgera fàcilment reproduïble que aconsegueixi aquests paràmetres. Per fer-ho es buscarà la col·laboració d'empeses del sector de la construcció, especialment de fabricants d'estructures i prefabricats, per aconseguir un model econòmic i senzill d'instal·lació.
- » **Mitgeres singulars.** Aprofitar la gran presència de mitgeres a la ciutat per aconseguir un recorregut pels diferents llenguatges dels creadors de les arquitectures avantguardistes d'aquest moment. Es tracta de crear un circuit de mitgeres amb un fort valor pedagògic i exemplaritzant d'arquitectura compromesa amb la renaturalització i la autosuficiència energètica. A banda de les possibilitats que pot donar la col·laboració amb Barcelona, es pot oferir aquesta participació a arquitectes amb obra de referència a la ciutat.
- » **Pedagogia i futur.** Per apropar l'exercici de la sutura urbana i de fer ciutat als futurs professionals es potencia la col·laboració amb les diferents escoles d'Arquitectura de la ciutat mitjançant concursos d'idees, jornades, etc. Aquesta iniciativa ajudarà a que aquestes intervencions s'entenguin com a veritables accions de rehabilitació urbana a través de la pràctica de la composició arquitectònica d'espais residuals. El treball conjunt amb les escoles d'arquitectura aportarà actualitat i avantguardisme a la tasca de l'endreçament urbà.
- » **Sutura urbana.** Actuacions d'interès de districte, complementaries de projectes urbans, de col·laboració amb el sector de la publicitat i d'aplicació d'aportacions pressupostàries per àrees de rehabilitació integral AERI.

Per fer possible la programació d'aquest període s'ha suspesat l'evolució i tendència dels ingressos provinents de les compensacions paisatgístiques de la publicitat. Aquest fet i la previsible complexitat de la gestió d'alguna de les noves vies proposades, aconsella a establir un període de programació més ampli. Aquesta implantació a mig termini, garanteix millor la dotació pressupostària i alhora facilita la gestió de les propostes, que ajudarà a una millor i més bona organització.

» 5.1. Proposta d'actuacions especials (2012-2014)

Concepte	Quantitat	Estimació superfície	Estimació econòmica
AUTOSUFICIÈNCIA ENERGÈTICA	3	900 m ²	450.000,00 €
RENATURALITZACIÓ	7	2.100 m ²	700.000,00 €
MITGERES SINGULARS	5	1.500 m ²	700.000,00 €
PEDAGOGIA I FUTUR	3	900 m ²	360.000,00 €
SUTURA URBANA	7	2.100 m ²	720.000,00 €
Subtotal	25	7.500 m ²	2.930.000,00 €
AERI 2012-2014	12	3.600 m ²	1.260.000,00 €



» **5.2. Resum d'actuacions planificades (2012-2014)**

MITGERES	ADREÇA	DISTRICTE	TIPOLOGIA
PELAI 32	c/Pelai 32	Ciutat Vella	SUTURA URBANA: ARQUITECTÒNICA
PELAI 40	c/Pelai 40	Ciutat Vella	SUTURA URBANA: ARQUITECTÒNICA
Conjunt de Mitgeres del PETIT PRÍncep	Jardins Petit Príncep. (C. Santanyí)	Nou Barris	SUTURA URBANA: ARQUITECTÒNICA + VEGETAL
	Jardins Petit Príncep. (C. Alloza)		
FONTANA	c/ Astúries 5-7	Gràcia	SUTURA URBANA: ARQUITECTÒNICA
PORTAL DE L'ÀNGEL	Portal de l'Àngel 7	Ciutat Vella	SUTURA URBANA: ARQUITECTÒNICA
PERE IV	c/ Pallars 134 / Pere IV 81	Sant Martí	AUTOSUFICIÈNCIA: ENERGIES RENOVABLES i VEGETAL
PLAÇA TRINITAT	Plaça Trinitat 8	Sant Andreu	AUTOSUFICIÈNCIA: ENERGIES RENOVABLES i VEGETAL
TEATRE RAVAL	c/ St. Antoni Abat 18	Ciutat Vella	RENATURALITZACIÓ: VEGETAL
BOGATELL	Av. Bogatell 76	Sant Martí	SUTURA URBANA: ARQUITECTÒNICA
MARINA	c/ Marina 117	Eixample	AUTOSUFICIÈNCIA: ENERGIES RENOVABLES i VEGETAL
Conjunt PICASSO	c/ Cirera 1-3-5 7 / Flasaders	Ciutat Vella	SUTURA URBANA: ARQUITECTÒNICA
METRO LES CORTS	Trav. de les Corts 220	Les Corts	SUTURA URBANA: ARQUITECTÒNICA
CASAL JOVES LLACUNA	c/ Pallars	Sant Martí	PEDAGOGIA I FUTUR: ARTÍSTICA
GRAN VIA	Gran Via, 743	Eixample	SUTURA URBANA: ARQUITECTÒNICA
RIERA BLANCA	c/ Riera Blanca 185	Sants-Montjuïc	AERI
BEGUR 84	c/ Begur 84	Sants-Montjuïc	AERI
RAMBLA BADAL 126	Rambla Badal, 126	Sants-Montjuïc	AERI
RAMBLA BADAL 151	Rambla Badal, 151	Sants-Montjuïc	AERI
JARDINS JOAQUIM DOMINGO	Jardins Joaquim Domingo	Sants-Montjuïc	AERI
BONAVENTURA POLLÉS	c/Bonaventura Pollés 27	Sants-Montjuïc	AERI
COMTES DE BELL- LLOC	c/ Comtes de Bell-lloc 78	Sants-Montjuïc	AERI
FERNANDEZ DURÓ	c/ Fernández Duró, 3-5	Sants-Montjuïc	AERI

***Hi ha una trentena d'emplaçaments més en fase d'estudi. L'objectiu és repartir la inversió entre tots els districtes.**



» **Annex: llistat de mitgeres remodelades fins el 2011:**

	TÍTOL	ADREÇA	DISTRICTE
HISTÒRIQUES	BALCONS DE BARCELONA	Diagonal / Aragó	Eixample
	PLAÇA DE SANTS	c/Sants 99	Sants-Montjuïc
	POMERA	Plaça de la Pomera (Gran de St. Andreu / Rubén Darío)	Sant Andreu
	EL CEP	c/ del Cep 14 (Pl. Castella)	Sant Andreu
	SANT PERE MÉS BAIX	St. Pere més Baix/ Laietana	Ciutat Vella
	TETRIS	c/Berna 13	Sarrià-Sant Gervasi
	LES BALANCES	c/Baluard 53	Ciutat Vella
	EL RELLOTGE	Ronda Guinardó 3	Sant Andreu
	PELAI	c/ Pelai 1	Eixample
	SALVADOR ALLENDE	Plaça Salvador Allende	Horta-Guinardó
	LA CASITA BLANCA	c/ Bolívar 6	Gràcia
	GRAN DE GRÀCIA	Gran de Gràcia 264	Gràcia
	ISIDRE NONELL	c/ Capellans / Sagristans	Ciutat Vella
	RIEGO	c/ Riego 43	Sants-Montjuïc
	VIA FAVÈNCIA	Via Favència 246	Nou Barris
	MARINA 226	Marina 226	Eixample
	PALAU DE LA VIRREINA	Rambla 101	Ciutat Vella
REALITZADES 2000-2007	PLAÇA DE ST. CUGAT	c/ Carders 17	Ciutat Vella
	TRAV. DE GRÀCIA	Trav. de Gràcia 267	Gràcia
	PORTAL DE L'ÀNGEL	Portal de l'Àngel 38	Ciutat Vella
	PASSEIG DE GRÀCIA	Pg. de Gràcia 27	Eixample
	FONTANELLA 2-4	Fontanella 2-4	Ciutat Vella
	RAMBLA CATALUNYA	Rbla. Catalunya 68	Eixample
	RAMBLA CATALUNYA	Rbla. Catalunya 3	Eixample
	ELS GATS	C/ Xuclà / Pintor Fortuny	Ciutat Vella
	TRES TORRES	Rda Gral Mitre / Josep Agulló	Sarrià-Sant Gervasi
	LES FORMIGUES AMIGUES	Passeig del Born 27	Ciutat Vella
	RAMBLA DEL CARMEL	Rbla. Carmel 106	Horta-Guinardó
	LES ANTENES	Plaça dels Àngels / Elisabets	Ciutat Vella
	MITGERES DE LES CORTS	c/ Comte de Güell 3-4	Les Corts
	CARBONELL	c/ Carbonell 2	Ciutat Vella
	MUNTANER	c/ Muntaner 307	Sarrià-Sant Gervasi
	GRAN VIA CORTS CATALANES	GV Corts Catalanes / Crta. Bordeta	Sants-Montjuïc
	PORTA DE SARRIÀ	Major de Sarrià 12	Sarrià-Sant Gervasi
	COMÈDIA	Pg. de Gràcia 15	Sants-Montjuïc
	PASSEIG DE GRÀCIA	Pg. de Gràcia 91	Sants-Montjuïc
	DIAGONAL	Avda. Diagonal 339	Eixample
	CALABRIA	c/ Calàbria 88	Eixample
	BALBOA	c/ Balboa 13	Ciutat Vella
	ANDREA DÒRIA	c/ Andrea Dòria	Ciutat Vella
	MERCAT DE LA CONCEPCIÓ	c/ Aragó 313	Eixample
	REPARTIDOR	Viaducte de Vallcarca	Gràcia
	ILLA FLOTA TRISTAN	Illa de Padilla 210	Eixample
	CÒRSEGA	c/ Còrsega 691	Sant Martí
	FABRA I PUIG	Pg.. Fabra i Puig 249	Nou Barris



	TÍTOL	ADREÇA	DISTRICTE
REALITZADES 2008	de mitgeres	c/València 250	Eixample
	DIÀLEG de mitgeres	c/València 252 Bis	Eixample
	de l'ESTUDIANTIL	G V CC 594	Eixample
	RAMBLA BRASIL	Rbla Brasil / violant d'Hongria	Sants-Montjuïc
	JARDINS ANTONI PUIGVERD	Sicília / Còrsega	Eixample
	PLAÇA DELS CASTELLERS	c/ Flandes 9-11	Sant Martí
	HOMER 11	c/ Homer 11 / Rda. Gral Mitre	Sarrià-Sant Gervasi
	TAJO	c/ Tajo 56	Horta-Guinardó
	MADRID	Av. Madrid 218	Sants-Montjuïc
	STA. CLARA	Compte Sta. Clara 81	Ciutat Vella
	MERIDIANA	Av. Meridiana 175	Sant Martí
	TRAV. de GRÀCIA	Trav. de gràcia 261	Gràcia
	CREU COBERTA	Creu Coberta 31	Sants-Montjuïc
	PRÍncep D'ASTÚRIES	Av. Príncep d'Astúries 4	Gràcia
	MARAGALL	Pg. Maragall 308	Nou Barris
REALITZADES 2009	LEPANT	c/ Lepant 279	Eixample
	GRAN VIA CORTS CATALANES	Gran V CC 606	Eixample
	FREDERICA MONTSENY	c/ Vinyals 13	Horta-Guinardó
	PEREJAUME A JOAN BROSSA	c/ Enric Casanova 26	Nou Barris
	FÚTBOL	Travessera Corts 72	Les Corts
	Conjunt de LES FINESTRES	c/Concepció Arenal 53,55,57-59	Sant Andreu
	PG. EXPOSICIÓ	Pg. Exposició / Blasco Garay 75	Sants-Montjuïc
	Dr. IBÁÑEZ	c/ Dr. Ibáñez 25	Les Corts
	TAULAT	c/ Taulat 30	Sant Martí
	ARAGÓ	c/ Aragó 575	Sant Martí
	MERIDIANA	c/ Meridiana 181	Sant Martí
	COLLBLANC	Crta. Collblanc	Sants-Montjuïc
REALITZADES 2010	PASSEIG DE GRÀCIA	Pg. de Gràcia 112	Gràcia
	ATENEU HORTENC	c/Pere Pau 6-8	Horta-Guinardó
	OBJECTES	c/Pescadors 85	Ciutat Vella
	JARDÍ TARRADELLES	c/Berlin 107	Les Corts
	ENFILADISSES I (LES XARXES)	Rbla Badal 188	Sants-Montjuïc
	de PERE QUART (PINGÜÍNS)	c/ Constitució 120	Sants-Montjuïc
	de PERE QUART (TORTUGA)	Riera Blanca 139	Sants-Montjuïc
	de PERE QUART (PAO)	Riera Blanca 139bis	Sants-Montjuïc
	NOU de la RAMBLA	c/ Nou de la Rambla 96	Ciutat Vella
	Plaça JEAN SEBERG	c/ Lleialtat / Carretes	Ciutat Vella
REALITZADES 2011	PASSATGE HABITATGES FOLCH I TORRES	c/ Carretes 58	Ciutat Vella
	LA PALMERA	c/Albacete 9	Gràcia
	GINJOLER	c/Arimon 9-11	Sarrià-Sant Gervasi
	ENFILADISSES II	Rbla Badal 163	Sants-Montjuïc
	ENFILADISSES III	Rbla Badal 151	Sants-Montjuïc
	de PERE QUART (CÈRVOL)	Riera Blanca 149	Sants-Montjuïc
	LES PEDRES TROBADES	c/ Constitució 120 bis	Sants-Montjuïc
	LES EL·LIPSES	c/ Viriat 43 / Enric Bargés	Sants-Montjuïc
	ELS BALCONS	Pavia 4-6	Sants-Montjuïc
	LES VIES	Pavia 5-7	Sants-Montjuïc
	LA GELOSIA	St. Medir 36	Sants-Montjuïc
	RONDA UNIVERSITAT	Rda. Universitat 12	Eixample
	BALMES	c/ Balmes 7	Eixample



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ANNEX 2

2. La instal·lació de rètols d'identificació haurà de complir, en qualsevol cas, les condicions següents:

- a) Que el missatge identificador no es repeteixi en cap altre lloc de l'edifici, llevat de la planta baixa.
- b) Que el rètol estigui format per un sol rengle de lletres o signes corporis retallats sense fons, ancorats d'un en un al pla de façana. El projecte detallarà els elements estructurals de suport, i justificarà la solidesa i la seguretat del conjunt, en especial davant l'acció del vent.
- c) El rètol s'haurà de centrar respecte dels elements definitoris superiors, inferiors i laterals del lloc que ocupi. La seva ocupació màxima serà del 50% de l'espai opac del coronament.
- d) Que el rètol no ocultï els elements arquitectònics i decoratius ni els perfils de coberta.
- e) Que l'edifici s'emplaci en vies de més de 20 metres, o quan es prevegi en el projecte arquitectònic original de l'edifici un espai per a aquesta finalitat".

3. Rètols publicitaris

- a) Podrà utilitzar-se publicitàriament el coronament d'edificis únicament com a alternativa i substitució dels rètols existents en terrats i en aquells edificis on així ho permeti la present Ordenança. En qualsevol cas, no podran coexistir ambdues situacions al mateix temps.
- b) Per a la instal·lació d'aquests rètols publicitaris, serà obligatòria la presentació del corresponent projecte tècnic que avaluï la millora paisatgística de la proposta.

Subsecció 5a. Mitgeres

Article 66. Definicions

1. S'entén per mitgera, a l'efecte d'aquesta Ordenança, el parament vertical d'una edificació que no tingui la consideració de façana, que sigui visible des de l'espai públic, encara que la seva continuïtat s'interrompi, en part o totalment, per patis de llum o de ventilació.

2. Mitgera consolidada és aquella que, totalment o en part, es troba en alguna de les situacions següents:

- a) Que estigui per damunt de l'alçada reguladora màxima permesa per a la finca contigua.
- b) Que es trobi sobre una finca respecte de la qual existeixi una servitud *d'altius non tolendi*, de vistes, o altra, mentre aquesta servitud no es redimeixi.
- c) Que limiti, pertanyi o estigui entorn d'un edifici o un jardí catalogats.
- d) Que es trobi totalment o parcial sobre la via pública o sobre l'interior de l'illa.
- e) Que es trobi sobre parcel·la o part de parcel·la destinada a jardí, d'equipament actual o de nova creació o de transformació de l'ús en zona verda o equipament, llevat que en el solar existeixi una activitat amb llicència disconforme amb l'ordenament urbanístic vigent.

3. Totes les altres mitgeres són considerades mitgeres no consolidades.

Article 67. Disposicions comunes a les mitgeres

1. Els projectes d'obra nova, remodelació, urbanització i enderroc que deixin a la vista una paret mitgera pròpia o aliena, o tinguin relació amb la visió d'una mitgera, inclouran l'estudi d'impacte visual i les mesures correctores per a l'homogeneïtat del conjunt.

2. Les obres que deixin a la vista una paret mitgera pròpia o aliena no es consideren finalitzades fins que no estigui acabada l'adequació constructiva de les parets mitgeres que quedin descobertes.

3. L'adequació de la paret a les condicions de mur exterior requereix la supressió de les instal·lacions i elements residuals i el revestiment amb materials propis de façana.

4. Amb caràcter previ a qualsevol actuació que comporti l'ús paisatgístic d'una mitgera pròpia o aliena, cal que aquesta hagi estat objecte d'obres d'adequació constructiva, complint els requisits següents:

- a) Es complirà la normativa vigent relativa a les condicions dels murs exteriors.

- b) Es repararan les patologies que presenti i s'adoptaran les mesures constructives necessàries per evitar-ne de futures.
- c) El revestiment del mur ha de ser de materials que garanteixin la solidesa i la durabilitat utilitzant acabats propis de façana. Les mitgeres que limitin amb espais de fàcil accés es revestiran amb materials que assegurin la perdurabilitat de l'actuació.
- d) Els cables i altres elements aliens a la identitat de la mitgera seran degudament reconduïts.
- e) Se suprimiran de la mitgera tots els elements obsolets.

Article 68. Usos admesos en les mitgeres

La protecció del paisatge requereix la conservació i el manteniment de la mitgera en condicions d'ornament públic.

Totes les mitgeres consolidades que siguin perceptibles des de la via pública han de tenir el tractament de façanes.

L'obertura de finestres o forats arquitectònics requereix l'obtenció prèvia de la llicència municipal d'obres i el tractament de la totalitat de la mitgera com a façana.

Article 69. Agençament

S'admet l'agençament de la mitgera mitjançant tractament pictòric, arquitectònic o vegetal, amb la finalitat d'harmonitzar-la amb el paisatge urbà.

1. Tractament pictòric

L'agençament de la mitgera amb tractament pictòric és el resultat de la utilització de la seva superfície com a base d'un revestiment de pintura, estuc o monocapa.

El tractament pictòric no pot contenir altres representacions gràfiques que no siguin motius arquitectònics, els quals constituïran la causa principal de l'harmonització de la mitgera amb el paisatge urbà.

2. Tractament arquitectònic

L'agençament de la mitgera amb tractament arquitectònic és el resultat de l'aplicació d'elements corporis a la seva superfície, ja

siguin envans pluvials, paravents o altres, els quals, mitjançant una relació volumètrica amb l'element tractat, són la causa principal de la integració en el paisatge urbà.

3. Tractament vegetal

L'actuació sobre la mitgera amb elements vegetals és aquella per la qual s'apliquen elements vegetals que produeixin sobre el parament un efecte volumètric i cromàtic, de manera que aquesta és la causa principal de la integració en el paisatge urbà.

Article 70. Activitat d'identificació

1. S'admet la instal·lació o el pintat de rètol d'identificació a la mitgera amb la finalitat d'informar del nom de l'edifici o de la presència d'una activitat autoritzada en l'edifici, en les condicions que s'especifiquen en aquest article i amb les excepcions següents:

- a) Que la mitgera pertanyi a equipaments públics o privats.
- b) Que la mitgera confronti o sigui l'entorn d'espais lliures d'ús públic, col·lectiu o privat, o espais verds.
- c) Que la mitgera pertanyi, confini o sigui l'entorn d'edificis catalogats o conjunts protegits.

2. Requisits de l'actuació.

L'actuació d'ús identificatiu de la mitgera ha de ser objecte d'un projecte global d'adequació de tota la mitgera, independentment que el missatge identificatiu l'ocupi parcialment.

El projecte contindrà informació sobre les circumstàncies de l'entorn, i considerarà exhaustivament les condicions del rètol, el disseny dels elements de suport i el seu ancoratge sobre l'edifici, com també la solidesa de conjunt, especialment davant l'acció del vent.

3. Contingut del missatge

El contingut de missatge es referirà únicament a la denominació de l'activitat i al logotip o emblema representatiu.

No pot ser partit, desmembrat ni repetit en la mateixa mitgera.

El missatge no perjudicarà la visió, il·luminació o ventilació dels buits, finestres o altres

elements arquitectònics de l'edifici ni afectarà negativament els locals pròxims al lloc on s'instal·lin o als seus ocupants.

Els motius, les figures, el color i la forma dels diferents elements no produiran efectes discordants, estranys o ridículs a l'edifici i a l'entorn.

4. Situació del missatge

A. El missatge estarà totalment situat sobre la superfície de la mitgera i tindrà en compte la seva geometria.

B. No pot ser tangent en cap punt amb els límits físics de la mitgera.

C. El missatge se suportarà sobre un pictograma o signes retolats sense fons, ajustats a les característiques següents:

a) Pictograma. És aquella actuació en la qual el suport del missatge identificatiu és un grafisme no corpori realitzat sobre el parament. La superfície ocupada pel grafisme, comptabilitzada mitjançant el rectangle resultant de les projeccions horitzontal i vertical dels seus límits, no pot ocupar més del 10 % de la superfície total del parament, si bé la superfície de la mitgera ha de ser tractada en tota la seva superfície de tal manera que no es produeixin diferències de cromatisme o qualitat entre les dues parts.

b) Signes retolats sense fons. És aquella actuació en la qual el suport del missatge identificatiu és un objecte corpori, de material durador, que pot produir efectes de relleu o estar il·luminat.

D. La superfície ocupada pel missatge no sobrepassarà el 10 % de la superfície total de la mitgera.

E. El vol del rètol no excedirà de 12 cm respecte del plànol vertical.

F. L'element lluminós, en cas de ser-ho, no produirà canvis de color, intermitències ni llambrecs.

G. Les estructures auxiliars, instal·lacions i altres elements necessaris per a la instal·lació hauran de quedar ocults i imperceptibles des de l'espai públic.

Article 71. Activitat publicitària

1. Queda prohibit l'ús publicitari de les mitgeres consolidades mitjançant cartelleres o rètols lluminosos.

2. S'admet l'ús de la paret mitgera no consolidada en la zona general i de transició com a suport de publicitat en les condicions que s'especifiquen en aquest article.

3. En cas que una paret mitgera sigui consolidada i no consolidada, d'acord amb la definició d'aquesta categoria, es considerarà no consolidada, llevat de la part de la seva superfície amb afectacions urbanístiques.

4. Requisits de l'actuació

a) L'actuació d'ús publicitari de la mitgera ha de ser objecte d'un projecte global d'adequació de tota la mitgera.

b) El projecte contindrà la informació de la solució compositora proposada i la relació amb l'entorn immediat, especificant els materials, les textures i el color, i considerarà exhaustivament les condicions del rètol, el disseny dels elements de suport i l'ancoratge sobre l'edifici, com també la solidesa del conjunt, especialment davant l'acció del vent.

c) El missatge se suportarà sobre pictogrames, rètols corporis sense fons, en les mateixes condicions que les establertes per a l'ús d'identificació, o sobre cartelleres publicitàries, ajustades aquestes darreres a la zonificació i característiques que s'estableixen en l'article següent.

d) S'admeten aquestes instal·lacions en les parets mitgeres del edificis amb subjecció a les condicions generals assenyalades. En aquest cas s'acceptarà un sortint màxim de 0,40 m del pla de la mitgera.

Article 72. Activitat de publicitat en mitgeres no consolidades mitjançant cartelleres

1. Es considera cartellera l'element físic construït amb matèries consistents i duradores, de figura regular, dotat de marc, i destinat a la successiva col·locació de cartells o adhesius.

2. S'admet la publicitat sobre mitgeres no consolidades mitjançant cartelleres si s'exerceix en les condicions següents:

- a) La mitgera ha d'estar degudament agençada en tota la seva superfície amb anterioritat a la col·locació de la cartellera.
- b) No s'autoritzaran cartelleres en les mitgeres d'un edifici coexistents amb d'altres situacions en la tanca provisional de closa del solar termener o en qualsevol altra activitat publicitària que es desenvolupi a l'interior.
- c) Quan la totalitat o part de l'edifici sigui afectat per sistemes generals en el plantejament vigent, no s'autoritzaran cartelleres sobre part de mitgera situada en sòl de l'esmentada qualificació.
- d) El propietari de la instal·lació publicitària l'haurà de mantenir en perfecte estat de seguretat i conservació, durant tot el temps que estigui col·locada.

3. Zonificació

a) Zona general i de transició

S'admet en la zona general la col·locació de cartelleres publicitàries, constituint en la seva totalitat una banda uniforme i contínua que podrà ocupar la totalitat de la fondària de la mitgera. La instal·lació màxima, en la zona de transició, serà la corresponent a dues tires de cartelleres.

Qualsevol projecte que prevegi una situació de les tanques diferent de l'anterior s'ha de resoldre també segons una superfície contínua, l'ocupació de la qual no serà superior al 50% permès per a les bandes en les situacions anteriors.

b) Zona de restricció

Queda prohibit l'ús publicitari en aquesta situació.

4. Condicions generals per a la col·locació de tanques publicitàries

La disposició d'aquestes instal·lacions ha de respectar en tot cas les regles següents:

- a) Se situaran paral·leles al parament del mur sobre el qual es recolzin amb un sortint màxim de 0,50 m del mur. El sortint de les cartelleres haurà d'ésser el mateix per a totes en tot l'emplaçament.

- b) Se separaran un mínim d'1 metre del perímetre de la mitgera.

- c) Els elements estructurals i de suport quedaran totalment ocults i s'haurà de revestir lateralment l'espai inclòs entre la cartellera i el mur mitger.

- d) Només es permetran les bastides, ponts penjats o elements auxiliars similars, permanents i visibles des de la via pública, quan siguin els models homologats per l'Ajuntament i mantinguin la qualitat exigible en les instal·lacions.

- e) En el cas de disposar d'il·luminació, quan els aparells siguin exteriors a la cartellera, se situaran en el seu coronament i formaran una solució uniforme i homogènia per al conjunt de l'emplaçament, i podran sobresortir del pla de la mitgera un màxim d'0,50 m.

- f) Les limitacions per raó de la dimensió de les cartelleres s'estableixen de la manera següent:

La longitud de cada una de les cartelleres, en sentit horitzontal, inclòs el marc, no serà superior a 8,30 m i l'altura presa en sentit vertical, a 3,3 m. Tanmateix, la longitud horitzontal es podrà superar quan la cartellera es separi del pla de la façana un mínim de 3 m. L'amplada del marc no serà superior a 15 cm.

- g) S'admet l'ús de cartelleres de dimensions inferiors a les esmentades en el punt anterior sempre que el conjunt sigui homogeni.

- h) No es permet en cap cas la col·locació de cartelleres publicitàries en edificis catalogats i zones de protecció d'aquests.

Subsecció 6a. Terrats i cobertes

Article 73. Definicions

Als efectes d'aquesta Ordenança, s'entén per terrat la coberta virtualment plana, terminal d'un edifici o construcció.

És terrat transitable aquell que té un accés directe, i que ha estat projectat per suportar el pas habitual de persones i mantenir altres usos.

És terrat no transitable aquell que ha estat projectat amb restriccions constructives d'ús, i que és accessible únicament per al seu manteniment.



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ANNEX 3



Barcelona estrena dues parets mitgeres renaturalitzades i energèticament autosuficients

- » El Jardinet del Pedró al Raval és un jardí vertical autosuficient que té un dipòsit de recollida d'aigua de la pluja per al reg, que s'activa amb les plaques solars instal·lades al terrat de la finca veïna.
- » La mitgera del Migdia de la Trinitat, a Sant Andreu, té vegetació i plaques solars que subministren llum a la biblioteca del barri.
- » S'han iniciat les obres de dues parets mitgeres més a Sant Martí.



» Noves parets mitgeres amb criteris de renaturalització i autosuficiència energètica

L'Ajuntament de Barcelona, a través de l'Institut Municipal de Paisatge Urbà i Qualitat de Vida (IMPUQV), ha finalitzat les obres de remodelació de dues parts mitgeres a la ciutat: El jardinet del Pedró, al barri del Raval, a Ciutat Vella, i la mitgera de la Trinitat, a Sant Andreu, que incorporen criteris de renaturalització i autosuficiència energètica.

Aquestes actuacions s'emmarquen en el Pla de remodelació de parets mitgeres 2012-2014, que com a novetat vol potenciar els criteris de renaturalització, excel·lència en el disseny urbà i eficiència energètica i d'altra banda, aconseguir una major implicació i participació de la iniciativa privada per tal de minimitzar la inversió pública directa.

Així doncs, es tracta d'intervencions singulars, emblemàtiques i d'aprofitament de les energies renovables que permetran elevar el llistó de la qualitat del conjunt d'actuacions que s'han fet a la ciutat. El pla de remodelació de parets mitgeres parteix de l'experiència acumulada en els últims 25 anys, on s'han recuperat unes 700 parets mitgeres.

La proposta que es fa des d'Hàbitat Urbà preveu en els propers dos anys la remodelació de 25 parets mitgeres amb una superfície total de 7.500 m² i un cost estimat de 2.930.000 € a sufragar amb recursos privats provinents de les compensacions paisatgístiques que generen les lones publicitàries en bastides d'obra.

Els criteris que defineixen aquest nou Pla de remodelació de mitgeres son:

» **Autosuficiència energètica:** Contribuir a l'autosuficiència dels edificis mitjançant la incorporació d'elements de captació solar fotovoltaica amb l'objectiu d'aconseguir la instal·lació de 20 KW/any.

» **Renaturalització i biodiversitat.** Introduir tractaments vegetals no colonitzants, que humanitzin racons o completin espais verds. Col·locació de nius i espais a disposició d'aus protegides per equilibrar la pèrdua d'espais disponibles que provoca el procés de rehabilitació o d'utilització de noves tècniques constructives. El pla pretén aconseguir un model de mitgera fàcilment reproducible que sigui econòmic, senzill d'instal·lació i fàcil de mantenir.

» **Mitgeres singulars.** Aprofitar la gran presència de mitgeres a la ciutat per aconseguir un recorregut pels diferents llenguatges dels creadors de les arquitectures avantguardistes d'aquest moment. Es tracta de crear un circuit de mitgeres amb un fort valor pedagògic i exemplaritzant d'arquitectura compromesa amb la renaturalització i la autosuficiència energètica.

» **Pedagogia i futur.** Per apropar l'exercici de la sutura urbana i de fer ciutat als futurs professionals es potencia la col·laboració amb les diferents escoles d'arquitectura de la ciutat mitjançant concursos d'idees, jornades, etc. El treball conjunt amb les escoles d'arquitectura aportarà actualitat i avantguardisme a la tasca de l'endreçament urbà.

» **Sutura urbana.** Actuacions d'interès de districte i complementaries de projectes urbans que tenen per objectiu posar en valor el nou l'entorn creat. Es transformen murs oblidats en façanes singulars amb projectes constructius que contemplen l'obertura de finestres per potenciar la interacció dels veïns amb el seu entorn.

» Mitgera del Migdia de la Trinitat

A Sant Andreu aquesta setmana s'han acabat les obres de la mitgera del Migdia de la Trinitat, situada a la confluència de la plaça de la Trinitat amb el carrer Galícia. Aquesta paret, orientada a sud-oest, s'ha transformat en una central fotovoltaica que subministra llum a la Biblioteca de la Trinitat, situada just davant.

- Superfície d'actuació: 237m²
- Integració de la mitgera i del pati de l'edifici a l'entorn recentment urbanitzat.
- Aïllament tèrmic per millorar el confort dels veïns d'aquest edifici d'habitatges.
- Instal·lació d'una central fotovoltaica formada per 58 m² de panells solars.
- Naturalització mitjançant la plantació d'enfiladisses (buguenví·lea).

Aquest projecte gestionat i finançat per l'Institut del Paisatge Urbà amb la col·laboració de l'Agència d'Energia de Barcelona té un cost de 129.000 euros.



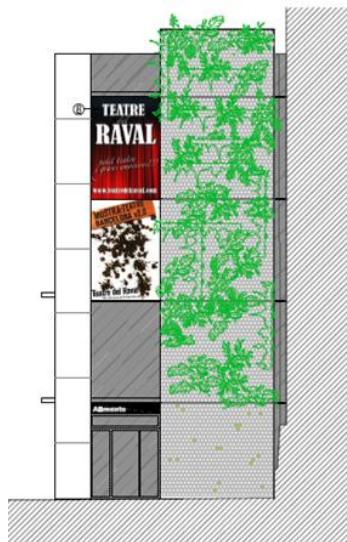
» El Jardinet del Pedró omple de verd el Raval

La remodelació d'aquesta mitgera situada al carrer Sant Antoni Abad, número 18, al racó de ponent de la històrica plaça del Pedró de Barcelona ha consistit en la creació d'un jardinet vertical que evoca l'espontaneïtat vegetal dels balcons del Raval.

Aquesta instal·lació té la singularitat de que funciona de forma autosuficient: es recull l'aigua de pluja de la coberta en un dipòsit per al reg del jardí, que s'activa amb l'energia produïda per les plaques solars instal·lades al terrat de la finca veïna. La intervenció ha tingut un cost de 93.000 euros.

Avantatges:

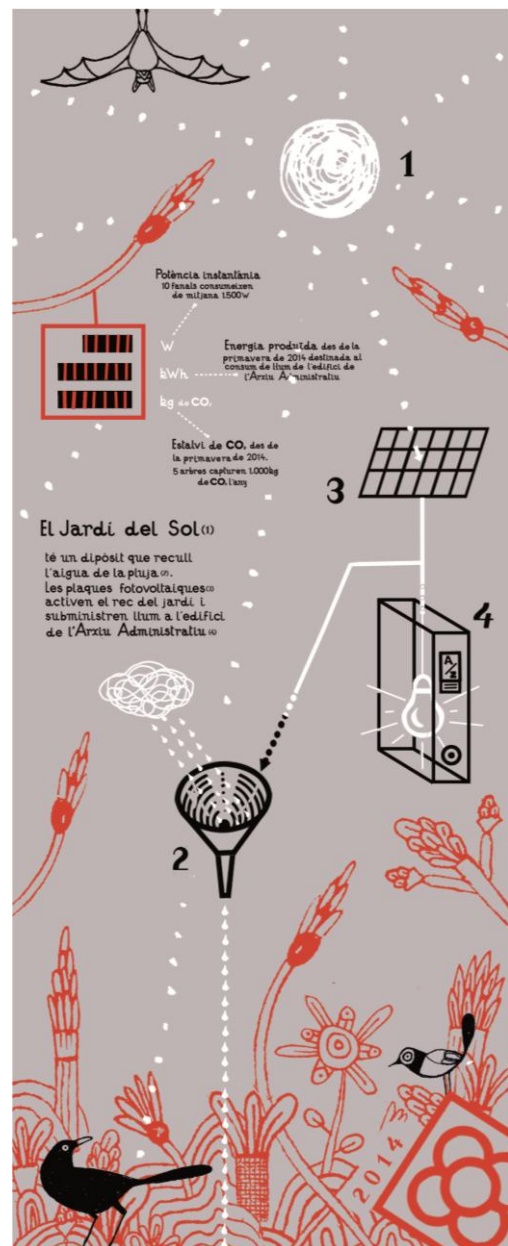
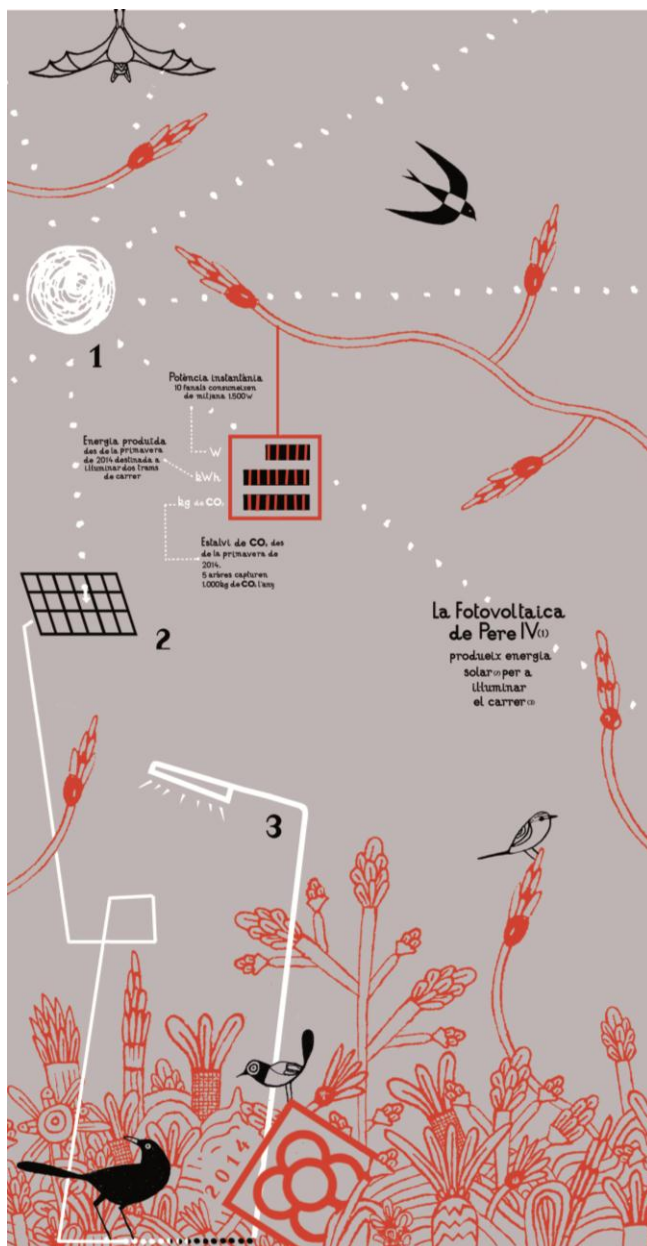
- Aïllament tèrmic del mur per millorar el confort dels veïns d'aquest edifici.
- Naturalització de la mitgera per integrar-la a l'entorn recentment urbanitzat.
- Aprofitament de l'aigua de la pluja i recirculació d'aigua mitjançant l'ús d'energia solar.
- Integració compositiva de l'establiment comercial existent en planta baixa.
- Cartellera, manipulada mitjançant un sistema manual de politges, per comunicar les activitats temporals del teatre adjacent.



» Dues parets mitgeres més en obres al districte de Sant Martí

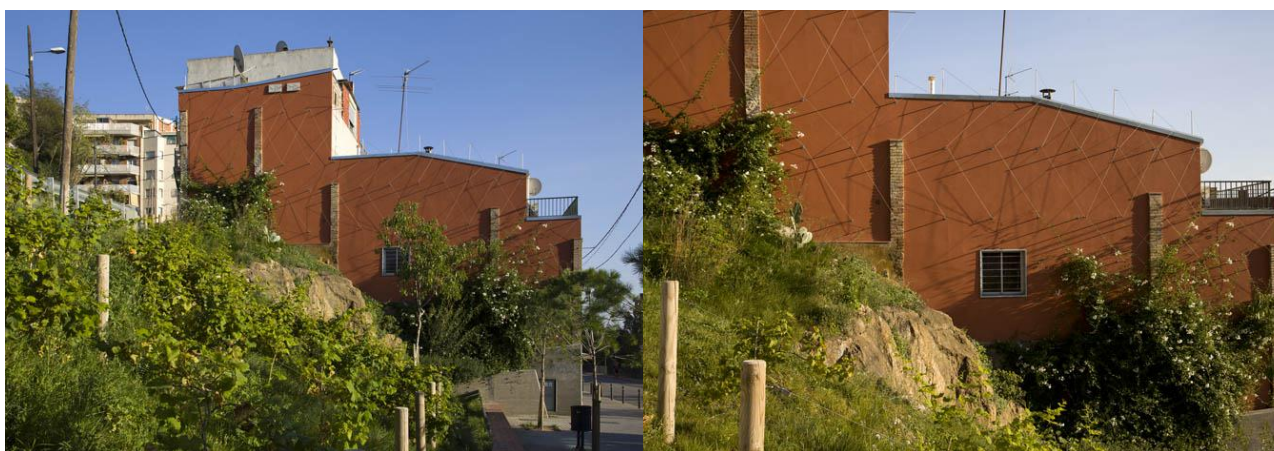
Actualment l'Institut Municipal de Paisatge Urbà i Qualitat de Vida està remodelant de dues parets mitgeres a Sant Martí que també incorporaran plaques solars i vegetació vertical: el **Jardí del Sol** i la **Fotovoltaica de Pere IV**.

Aquests quatre projectes inclouen uns plafons –integrats a la planta baixa de les mitgeres remodelades– que expliquen amb il·lustracions d'Arnal Ballester el benefici ambiental d'aquestes intervencions.



» Una altra mitgera renaturalitzada a El Carmel

Al barri del Carmel, al districte d'Horta-Guinardó, hi ha una altra mitgera renaturalitzada enguany. L'Institut del Paisatge Urbà ha remodelat aquesta mitgera en el marc de la microurbانيتzació que es va fer a la cruïlla de la carretera del Carmel amb el carrer Mühlberg, que té una superfície de 471 m² i que ha permès l'ampliació de la vorera de la carretera del Carmel i la instal·lació d'una parada de bus, un quiosc de premsa i contenidors d'escombraries, a més d'un banc i noves papereres, arbrat, entapissat i la col·locació del sistema WI-FI.



La intervenció sobre aquesta mitgera transformada en façana ha consistit en la reparació, sanejament i l'aïllament tèrmic del mur per millorar les condicions de confort dels veïns de l'edifici d'habitatges. La Mitgera de les Delícies del Carmel s'ha convertit en una paret naturalitzada mitjançant unes jardineres instal·lades a la part inferior de la mitgera on s'hi ha plantat unes enfiladisses de caràcter autòcton. La vegetació anirà cobrint el mur que amb el temps es convertirà en una catifa verda en moviment.

El finançament d'aquesta i de les altres intervencions en parets mitgeres remodelades prové dels ingressos que genera la publicitat exterior autoritzada a la ciutat, que l'Ajuntament destina a millores del paisatge.



L'Ajuntament remodela onze parets mitgeres singulars a Sants-Montjuïc

- » Es tracta d'actuacions emmarcades dins l'Àrea Especial de Rehabilitació Integral (AERI) de Sants-Badal.
- » L'Ajuntament de Barcelona pretén actuar en un mínim de 25 parets mitgeres de la ciutat en els propers dos anys.

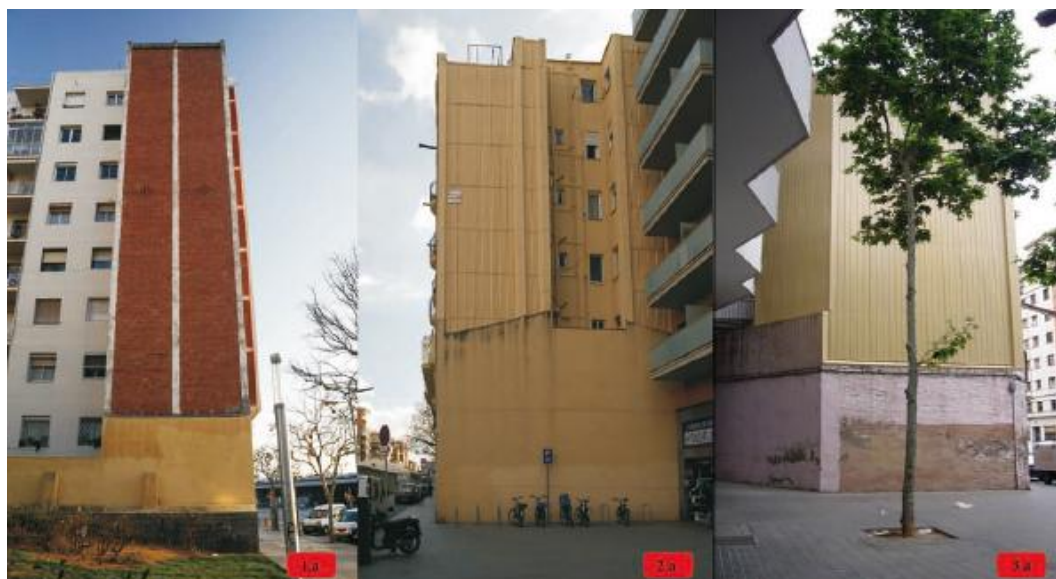
Sants-Montjuïc embelleix el seu paisatge

L'Ajuntament de Barcelona ha remodelat en el període 2011-2012 un total d'onze mitgeres singulars al districte de Sants-Montjuïc. Aquestes actuacions han tingut un cost de 795.620€ i s'han finançat íntegrament amb fons del Consorci de l'Habitatge destinats a l'Àrea Especial de Rehabilitació Integral (AERI) de Sants-Badal. Els projectes de transformació d'aquest murs oblidats en façanes singulars formen part del Pla de recuperació de parets mitgeres de Barcelona que promou l'Ajuntament a través de l'Institut del Paisatge Urbà i la Qualitat de Vida.

Es tracta d'un seguit d'actuacions que han permès endreçar aquests espais, reforçant el seu caràcter i identitat social i cultural, en base a projectes constructius, no merament decorativistes. Es tracta de parts anònimes divisòries de propietats, sense cap mena de protagonisme en l'aspecte exterior de l'edifici, que arran de canvis urbanístics queden exposades a la nostra visió, en permanent estat de provisionalitat. Quan això passa apareix una discontinuïtat en el paisatge, una fractura en el teixit urbà que genera greus problemes constructius i d'habitabilitat als veïns i, sovint, espais degradats que afecten la convivència del barri on es troben. Un paisatge de qualitat és sens dubte un factor important en la qualitat de vida dels habitants d'una ciutat.

Les parets remodelades al llarg del 2011-2012 dins de l'Àrea Especial de Rehabilitació Integral (AERI) de Sants-Badal.

1	Mitgera dels Bambús	Carrer Viriat, 43
2	Mitgera de les Enfiladisses	Badal, 163
3	Mitgera de les Enfiladisses II	Badal, 188
4	Mitgera de les Enfiladisses III	Badal, 151
5	Mitgera del Paó	Riera Blanca, 139 Nord
6	Mitgera de la Tortuga	Riera Blanca, 139 Sud
7	Mitgera del Cervol	Riera Blanca, 137
8	Mitgera del Pingüi	Carrer de la Constitució, 120
9	Mitgera de les pedres trobades	Carrer de la Constitució, 120
10	Mitgera de Sant Medir	Carrer Sant Medir, 36
11	Mitgera dels Balcons	Carrer Pavia, 4-6



1.

Mitgera del Bambú.
Carrer Viriat, 43.

Singularitat:
Dues grans jardineres de formigó enllaçades d'on creix el bambú.
Una composició d'èl·lipses comença a abraçar el bambú.
Nius per a ocells d'espècies protegides.

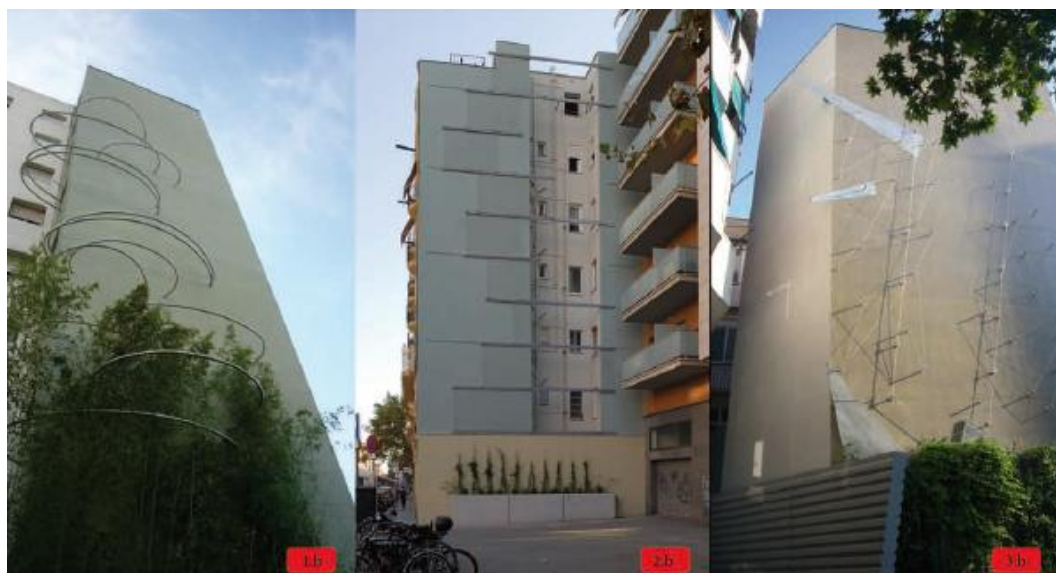
Finalització de les obres 2012

2.

Mitgera de les Enfiladisses I
Carrer de Badal, 163

Singularitat:
Jardineria de pedra.
Xarxes al mur per on s'enfilà la vegetació i en el temps acabí cobrint part del pati.

Finalització de les obres 2011



3.

Mitgera de les Enfiladisses II
Carrer de Badal, 188

Singularitat:
Jardineria de pedra.
Malles i tensors al mur per on s'enfilà la vegetació.

Finalització de les obres 2012



4.

Mitgera de les Enfiladisses III
Rambla Badal, 151

Singularitat:
Enfiladissa en jardineria de
pedra.

Finalització obres: 2011

5.

Mitgera dels Balcons
Carrer Pavia, 4-6

Singularitat:
S'han obert balcones

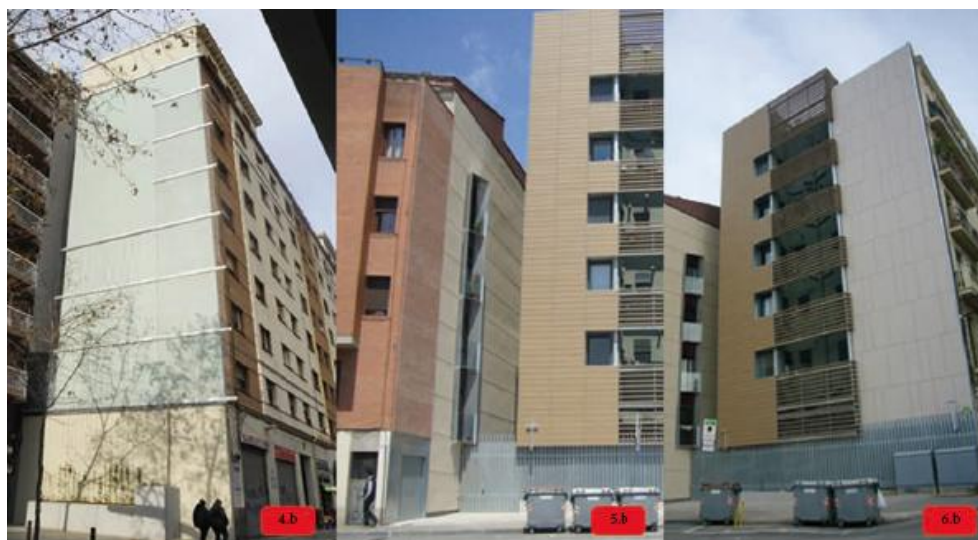
Finalització obres: 2012

6.

Mitgera de Sant Medir
Carrer Sant Medir, 36

Singularitat:
transformació de l'espai
amb una nova composició
de façana a partir d'una
pell ceràmica que cobreix
el pati i el mur.

Finalització obres: 2012



Altres mitgeres singulars remodelades (2011-2012)

7. Mitgera de les pedres
trobades .
Carrer Constitució, 120
Singularitat: Pedres
trobades en aquest indret.
Finalització obres: 2012



8. Mitgera del Pingüi.
C. Constitució, 120 Nord
Singularitat:
Poema del Bestiari de
Pere Quart amb
il·lustració de Xavier
Nogués i banc de pedra
integrat a la mitgera.
Finalització obres: 2011



9. Mitgera del Cèrvol.
C.Riera Blanca, 137
Singularitat: Poema
del Bestiari de Pere
Quart amb il·lustració
de Xavier Nogués.
Finalització obres: 2012



10. Mitgera de la Tortuga
Riera Blanca, 139 Sud
Singularitat: Poema
del Bestiari de Pere Quart
amb il·lustració de Xavier
Nogués.
Finalització obres: 2011



11. Mitgera del Paó.
Riera Blanca, 139 Nord
Singularitat: Poema del
Bestiari de Pere Quart
amb il·lustració de Xavier
Nogués.
Finalització obres: 2011



L'Ajuntament renova el Pla de remodelació de parets mitgeres

L'Ajuntament de Barcelona, a través d'Hàbitat Urbà, impulsa un pla de recuperació de parets mitgeres 2012-2014 que, partint de la feina feta, preveu potenciar la renaturalització, l'excel·lència en el disseny urbà i l'eficiència energètica. Així mateix el pla preveu potenciar molt més la participació privada per tal de minimitzar la inversió pública directa.

La proposta que es fa des d'Hàbitat Urbà preveu en els propers dos anys fer **un mínim de 25 actuacions amb una superfície total de 7.500 m²** i un cost estimat de 2.930.000 € a sufragar amb recursos privats provinents de les compensacions paisatgístiques que generen les lones publicitàries en bastides d'obra. El pla de remodelació de parets mitgeres parteix de l'experiència acumulada en els últims 25 anys, on s'han recuperat unes 700 parets mitgeres.

» **Nous criteris de renaturalització i autosuficiència energètica**

Per desenvolupar aquesta proposta d'actuació, es proposa investigar noves vies de gestió que possibilitin intervencions singulars, emblemàtiques i d'aprofitament de les energies renovables, i alhora cercar nous camins de col·laboració amb la publicitat i el patrocini. Aquestes noves vies ajudaran a elevar el llistó de la qualitat del conjunt d'actuacions que es realitzaran d'acord amb els següents conceptes:

» **Autosuficiència energètica:** Els contactes amb l'Agència de l'Energia, ens han dut a estudiar un nou camí de treball, dirigit a ajudar a l'autosuficiència dels edificis mitjançant la incorporació d'elements de captació solar fotovoltaica amb l'objectiu d'aconseguir la instal·lació de 20 KW/any. Per estudiar la viabilitat d'aquesta iniciativa s'estan iniciant contactes amb el sector privat per aconseguir informació de possibles experiències i alhora copsar possibilitats de la col·laboració i patrocini.

» **Renaturalització i biodiversitat.** Introduir tractaments vegetals no colonitzant, que humanitzin racons o completin espais verds. Col·locació de nius i espais a disposició d'aus protegides per equilibrar la pèrdua d'espais disponibles que provoca el procés de rehabilitació o d'utilització de noves tècniques constructives. El pla pretén aconseguir un model de mitgera fàcilment reproducible que sigui econòmic, senzill d'instal·lació i fàcil de mantenir.

» **Mitgeres singulars.** Aprofitar la gran presència de mitgeres a la ciutat per aconseguir un recorregut pels diferents llenguatges dels creadors de les arquitectures avantguardistes d'aquest moment. Es tracta de crear un circuit de mitgeres amb un fort valor pedagògic i exemplaritzant d'arquitectura compromesa amb la renaturalització i la autosuficiència energètica. A banda de les



possibilitats que pot donar la col·laboració amb Barcelona, es pot oferir aquesta participació a arquitectes amb obra de referència a la ciutat.

» **Pedagogia i futur.** Per apropar l'exercici de la sutura urbana i de fer ciutat als futurs professionals es potencia la col·laboració amb les diferents escoles d'Arquitectura de la ciutat mitjançant concursos d'idees, jornades, etc. El treball conjunt amb les escoles d'arquitectura aportarà actualitat i avantguardisme a la tasca de l'endreçament urbà.

» **Sutura urbana.** Actuacions d'interès de districte i complementaries de projectes urbans que tenen per objectiu posar en valor el nou l'entorn creat. Es transformen murs oblidats en façanes singulars amb projectes constructius que contemplen l'obertura de finestres per potenciar la interacció dels veïns amb el seu entorn.

» **Incentivar la col·laboració Público – Privada a través de la publicitat i el patrocini**

Les opcions que es plantegen de finançament per dur a terme aquestes actuacions contempla una major participació de la iniciativa privada. Així a les actuacions que se sufragaran majoritàriament amb fons privats d'empreses de publicitat exterior interessades en obtenir espais i suports on desenvolupar la seva activitat, s'hi sumaran algunes que es finançaran de forma mixta o amb fons públics.

Per fer-ho possible es preveu un ampli ventall de formules de finançament que passen des de la publicitat directa, d'acord amb el que permet l'Ordenança del Paisatge Urbà, indirecta (finançades amb els recursos provinents de les compensacions paisatgístiques per l'autorització de lones publicitàries) o amb el patrocini per part d'empresa interessades en rehabilitar un indret determinat de la ciutat.



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ANNEX 4

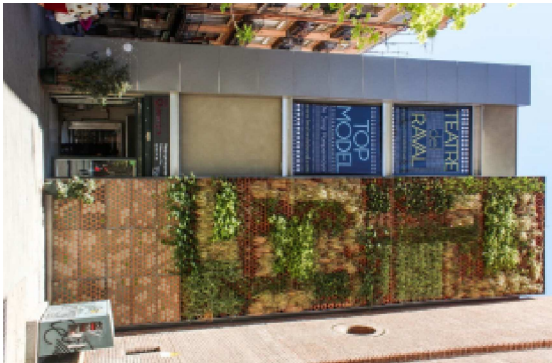
Família FITXA	Núm. FITXA	Nom FITXA
PM-JP	PM_JP_1	PARET MITGERA, JARDINET DEL PEDRÓ, ABANS I DESPRÉS DE LA REHABILITACIÓ

DESCRIPCIÓ

EMPLAÇAMENT/SITUACIÓ

Nom Mitgera	Jardinet del Pedró	Any de Construcció	1900
Tipus de Mitgera	Consolidada	Grau de protecció	D: Bé d'interès documental
Localització	C/Sant Antoni Abat 18	Identificador	8258
Districte	Ciutat Vella	Ús de la P.Baixa	Local comercial
Sistema construïtiu	Mur de fàbrica de maó de 15 cm de gruix + revestiment de morter	Ús de les P.Pis	Residencial
Orientació	Est	Ciut urbanística	12b
Superfície	106,40 m²	Alt. Reg. màx. (m)	15,40
Transmissància tèrmica	1,90 W/m² · °C	Murs de càrrega + sostres de	
Emissions CO2 *	36,40 CO2 Kg/m²	Estructura	fusta i revolió
Pèrdues energètiques	3872,96 Kg de CO2		

* Per el càlcul de les pèrdues energètiques s'ha agafat el concepte de graus·dia anuals. Per l'estimació de les pèrdues energètiques s'ha pres una temperatura base de 18°C, per sola de qual s'ha soposat que s'engega la calefacció.



Fotografia Paret Mitgera abans de l'actuació

Fotografia Paret Mitgera després de l'actuació

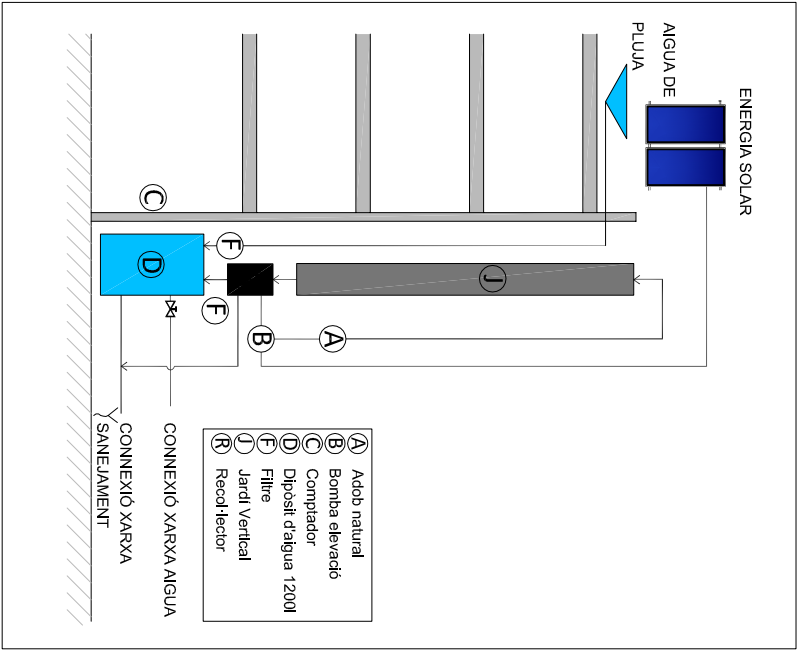
CARACTERÍSTIQUES DE L'ACTUACIÓ

- Intervenció amb naturalització i sistemes sostenibles al pla vertical de la Plaça del Pedró.
- Millora de les condicions tèrmiques de la finca.
- Aprofitament de l'aigua de pluja i recirculació d'aigua mitjançant l'ús d'energia solar.
- Integració de l'obertura existent a Planta Baixa.

Tipologia	Naturalització : Vegetal (Jardi Vertical) i Sistemes Sostenibles
Any intervenció	Maig 2012
Tractament	Actuacions autsuficients . Millora de les condicions tèrmiques de la finca
Condicionants Urban.	Intervenció en finca privada. ciut 12b. Mitgera sobre via
Gestió i finançament	Institut del Paisatge Urbà i la Qualitat de Vida i Privat
Pressupost PEM (€)	88.853,08 €
Pressupost total (€)	93.000,00 €
Preu (€/m2)	874,06 €

TRAÇABILITAT CONTROL QUALITAT PROCESSOS

ESQUEMA DE FUNCIONAMENT DEL JARDÍ



Instal·lacions : Sistema rec Jardi Vertical		
Dipòsit d'aigua	Dipòsit que recull l'aigua de pluja de la coberta d'uns 1200l	
Desaigua	Sortida d'aigua del dipòsit a través d'un desaigua connectat a la xarxa de sanejament	
Plaques solars	Situades al terrat. Gracies a l'energia produïda activen la bomba per el rec del jardí	
Bomba	Monofàsica. Presa elèctrica i quadre automàtic a 220v	
Rec per gravetat	Distribució sectoritzada de línies de goteig autocompensant de 4l/h, separació de 3m entre les línies	
Canaleta	Canalització de l'ivats de l'aigua (canaleta de 30x20xm) a la zona perimetral inferior del jardí	
Presa d'aigua	Connexió a la xarxa d'aigua potable . Tuberia de PE d'alta densitat i pressió de 1,5 Kg/cm2	
Monotorització i control	IQ2 RainBird, gracies al qual s'aconsegueix programar, monotoritzar i manejar el sistema de rec des d'una localització central	

El funcionament d'aquest jardí vertical és el següent:
L'aigua de pluja es recull de la teulada de l'edifici, situat a la part posterior del jardí vertical i s'emmagatzema en un dipòsit situat a la part inferior. Dues plaques solars situades a la terrassa del terrat proporcionen l'energia necessària per bombear l'aigua des del dipòsit fins a la part superior del jardí i mantenir, d'aquesta manera, l'ecosistema en funcionament.

SISTEMA DE REG:

- Distribució sectoritzada de línies de goteig autocompensant amb degotejos de 4 l / h separat de 3 m entre les línies.
- Sistema de monitorització i control de reg IQ2 Rainbird, gracies al qual s'aconsegueix programar, monitoritzar i gestionar el sistema de reg des d'una localització central. Pot controlar i adaptar automàticament el funcionament i els temps de reg segons les condicions de la instal·lació i les condicions ambientals (canvis meteorològics, trencaments de canonades, etc.) d'acord amb els paràmetres definits pel responsable del mateix.

Impacte ambiental Jardi Vertical : ECO.BIN		
Anclatges metàl·lics	Acer galvanitzat	4,30
Perfils metàl·lics	Acer galvanitzat	3,63
Planxes metàl·liques	Acer galvanitzat	106,85
Impermeabilització	Membrana de polietilè 1,5Kg/m2	11,00
Lana de roca	Cortina de llana de roca	1,68
Fàbrica ceràmica	Boteller ceràmic hexagonal hidrófug de 2 forats, diàmetre 90mm, inclinat de 7 a 15 graus respecte l'horitzontal	3,6
Substrat airejador	Ug-a200 Llana de roca	7,58
Substrat específic	Ug-p10	0,07
Pel·lícula hidrofília	Pel·lícula líquida de base polimèrica	51,75
Plantes	Modul de plantació UG-p10 que contenen les plantes	8,70*10-4
Emissions de CO2 *assoc. Totals (Kg de CO2) i Cost Energètic Total (Kwh)		190,46
		223,928

MANTENIMENT

CONSIDERACIONS GENERALS SOBRE EL MANTENIMENT:

- Eliminació dels materials acumulats pel vent i qualsevol possible vegetació.
- No es rebran sobre la façana elements que perforin el sistema, dificultin el desguàs o perjudiquin el creixement de les plantes.

CONSIDERACIONS SOBRE LA CONSERVACIÓ:

- El manteniment del sistema de jardí vertical eco.bin pot ser duta a terme per qualsevol persona amb una petites nocions de jardineria.
- Un cop totalment arrelat, el sistema, es pot dur a terme un procés d'abonat mitjançant fertirrigació en petites proporcions.
- El control de fertirrigació es totalment automàtic i autònom de manera que el manteniment consta de la revisió periòdica de les instal·lacions així com el canvi dels dipòsits de fertilitzant .

Organ gestor:

Manteniment	
Manteniment de l'obra	Institut del Paisatge Urbà i la Qualitat de Vida
Pressupost anual	500,00 €
Manteniment del Verd	Parcs i Jardins
Pressupost anual	1.000,00 €
Pressu. Total anual	1.500,00 €

TUTOR:	ESTUDIANT:	COORDINADOR:	QUADRINSTRAT:	FITXA:	Pàg:
MONTSE RAT BOSCH	CARLA ALEXANDRE ARTIGAS	ABRIL 2015	2 - Primavera	PM_JP_1	1/2

PROCÉS D'EXECUCIÓ

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

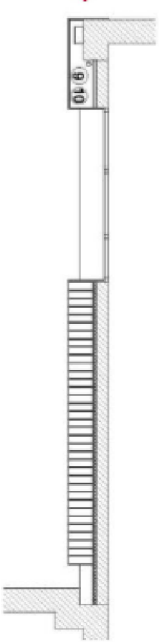
- Col·locació d'aïllament tèrmic per exterior amb plaques de Poliestirè expandit (EPS) gruix 4cm.
- Instal·lació d'ancoratges d'acer inoxidable i perfils.
- Aplicació d'una pel·lícula contínua d'impermeabilització de polietilè de 1,5kg/m2.
- Construcció de la fàbrica de cel·les ceràmiques amb una inclinació entre 7 i 15º en funció de les espècies vegetals seleccionades.
- Es procedirà a l'aplicació de la pel·lícula hidrofília a la cara exterior de les cel·les, s'evitarà en la mesura del possible que aquesta pel·lícula no penetri a l'interior.
- Es procedirà a les col·locació dels diferents substrats, primer el substrat retenedor airejador Ug-a200 (llana de roca) que haurà de quedar en el fons de la cel·la ceràmica.
- La plantació d'espècies es realitzarà amb mòdul de plantació Ug-p10 que continguin la planta, en la instal·lació es pressionarà el substrat fins que el mòdul quedi incrustat completament a la cel·la ceràmica.



Alçats proposta Mitgera Jardinet del Pedró

LLEGENDA

- 1 Jardí vertical ECO.BIN
- 2 Perfils estructurals galvanitzats
- 3 A.T Poliestirè expandit (EPS) 4cm
- 4 Recrescut amb planxa galvanitzada
- 5 Augment alçada porta comerç
- 6 Dipòsit recollida d'aigües pluvials
- 7 Fusteries originals
- 8 Lones tensades- Sist. manual
- 9 Mecanismes de manipulació lones
- 10 Sistema de control de reg



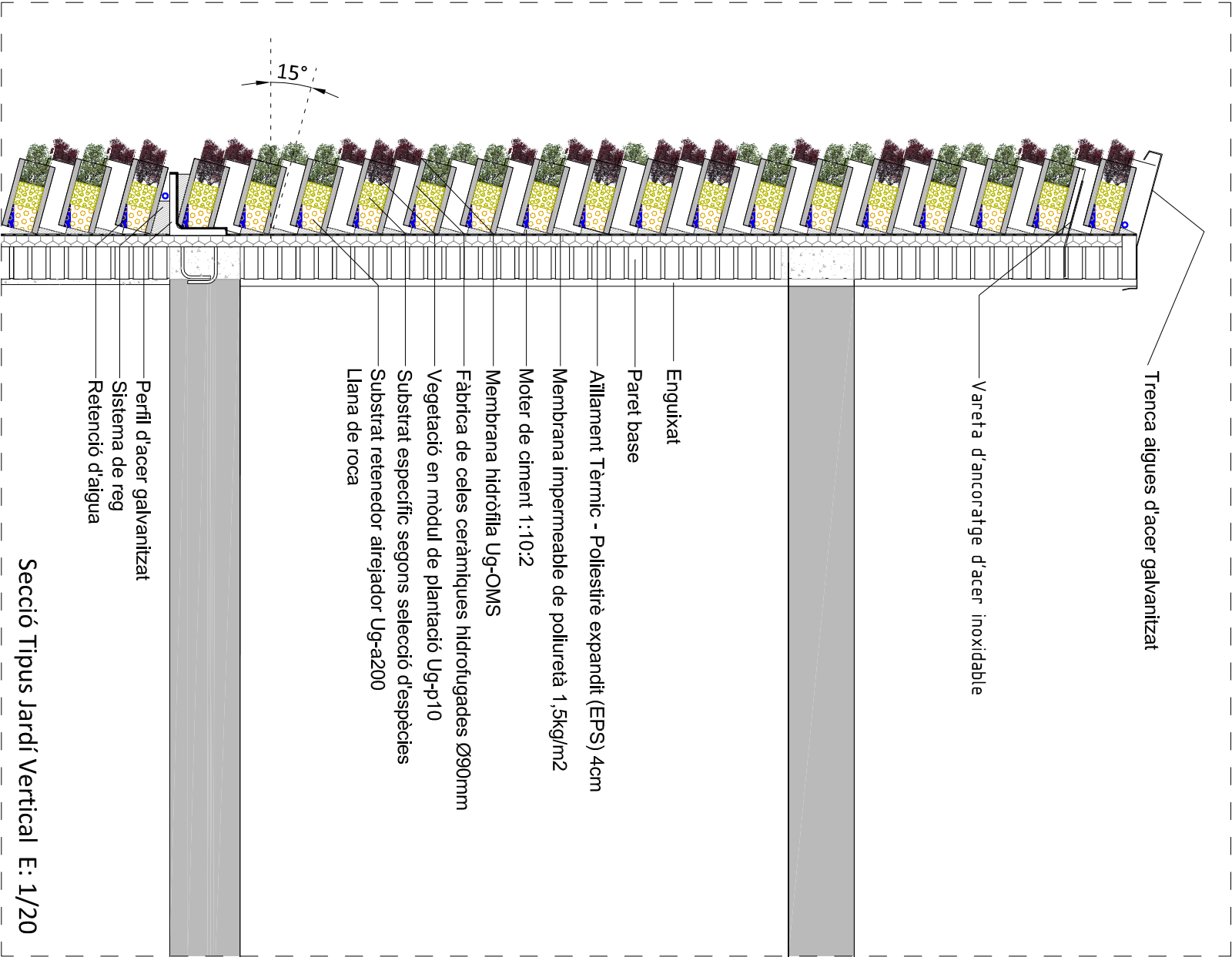
SISTEMA CONSTRUCTIU

Descripció

El jardí vertical sistema ECO.BIN està format per una membrana impermeable de polietilè 1,5kg/m², fàbrica de cel·les ceràmiques hidrofugades hexagonals de 2 buits, inclinades de 7-15º sobre l'horitzontal i ancorades a mur de maó ceràmic a la cara posterior mitjançant moter mixt 1:2; 10 l conectors de ferro d'acer inoxidable de 4 mm de diàmetre ancorats al mur de formigó cada 1,5ml. Farà el amb substrat retenedor airejador Ug-a200 i substrat específic segons selecció d'espècies, plantació d'espècies vegetals en mòduls Ug-p10 a raó de 80 plantes / m2

Composició del sistema

- Capa 0: Membrana impermeable de polietilè 1,5kg/m².
- Capa 1: Morter mixte 1:2:10.
- Capa 2: Fàbrica de cel·les ceràmiques hidrofugades de 2 buits, diàmetre 90mm.
- Capa 3: Substrat retenedor airejador Ug-a200.
- Capa 4: Substrat específic segons selecció d'espècies.
- Capa 5: Vegetació en mòdul de plantació Ug-p10.
- Capa 6: Membrana hidrofília Ug-OMS



Secció Tipus Jardí Vertical E: 1/20

TUTOR:	ESTUDIANT:	CONVOCATÒRIA:	QUADRANT:	ETAPA:	Pàg.
MONTSERRAT BOSCH	CARLA ALEXANDRE ARTIGAS	ABRIL 2015	2 - Primavera	PM_JP_1	2/2



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ANNEX 5

MEMORIA TÉCNICA SISTEMA ECO.BIN

DESCRIPCIÓN

Jardín vertical sistema eco.bin formado por una membrana impermeable de poliuretano $1,5\text{kg/m}^2$, fábrica de celdas cerámicas hidrofugadas hexagonales de 2 huecos, inclinadas de $7-15^\circ$ sobre la horizontal y ancladas a muro de hormigón en la cara posterior mediante mortero mixto 1:2:10 y conectores de alambre de acero inoxidable de 4mm de diámetro anclados al muro de hormigón cada 1,5ml. Relleno con sustrato retenedor aireador Ug-a200 y sustrato específico según selección de especies, plantación de especies vegetales (seleccionadas en colaboración con la dirección facultativa) en módulos Ug-p10 a razón de 80 plantas/ m^2 .

COMPOSICIÓN DEL SISTEMA

Capa 0:	Membrana impermeable de poliuretano $1,5\text{kg/m}^2$.
Capa 1:	Mortero mixto 1:2:10.
Capa 2:	Fábrica de celdas cerámicas hexagonales hidrofugadas de 2 huecos, diámetro 90mm.
Capa 3:	Sustrato retenedor aireador Ug-a200.
Capa 4:	Sustrato específico según selección de especies.
Capa 5:	Vegetación en módulo de plantación Ug-p10.
Capa 6:	Membrana hidrófila Ug-OMS

ESPESOR DEL SISTEMA (en mm)

Espesor del sistema eco.bin : 270 mm

PESO DEL SISTEMA (en kg/m^2)

Peso total plantado y saturado de agua 325-350 kg/m^2



INFORMACIÓN TÉCNICA DE LOS MATERIALES

Membrana impermeable de poliuretano 1,5kg/m²

Es un material líquido a base de un elastómero puro de poliuretano, al ser líquido puede aplicarse sobre cualquier superficie, consiguiendo una membrana continua, elástica, resistente a la intemperie y de excelente adherencia. Su aplicación es necesaria solo en el caso en que sea imprescindible proteger el soporte de las humedades del jardín vertical.

- Producto: Membrana impermeable de poliuretano.
- Espesor: 1,5kg/m²
- Dureza, R28=15MPA
- Color: blanco
- Resistencia a los rayos UV: ilimitada.
- Límites de temperaturas: -40°C hasta +80°C
- Durabilidad > 30 años.

Solicitaciones de la capa de la membrana impermeable:

- Impermeabilidad.
- Antirraíces.

Celdas cerámicas hidrofugadas hexagonales de dos huecos diámetro 90mm.

Es un material cerámico con excelente resistencia a la intemperie y los agentes y solicitaciones de un jardín vertical. Existe la posibilidad de lacar las celdas en color a elegir por la propiedad para instalaciones en interior.

- Normativa aplicable: Norma EN 771-1
- Helicidad: Los elementos cerámicos deberán ser de clase V: no heladizos.
- Eflorescencias: Los elementos cerámicos deberán ser de clase V: no eflorescidos.
- Succión: inferior a 0.05 g/cm²
- Coloración: uniforme.
- Resistencia: superior a 98,1daN/cm²

Solicitaciones de la fábrica de celdas cerámicas:

- Resistencia estructural al peso propio del jardín vertical: 350kg/m²
- Retención de agua. Gracias a la leve inclinación de las celdas se produce una leve retención del agua de riego que evita el excesivo consumo de agua.
- Resistencia a agentes químicos del sustrato.



Sustrato retenedor aireador Ug-a200

Sustrato instalado en la parte posterior del sistema de celdas.

- Granulometría: 4-12,5mm.
- Densidad: 350 +/- 50kg/m³.
- Conductividad térmica: $\lambda = 0,095 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Resistencia a compresión: 18 kp/cm².
- Comportamiento al fuego: A-1

Solicitaciones del sustrato Ug-a200:

- Aislamiento: aumenta la capacidad aislante del jardín vertical.
- Aislamiento acústico: mejora las características de absorción acústica del sistema.
- Retención de agua: conserva el almacenamiento de agua en la parte posterior de las celdas cerámicas.
- Drenaje: crea una cámara aireada en la parte posterior de la celda cerámica.

Módulo de plantación Ug-p10

Recipiente biodegradable fabricado a base de fibras vegetales 100% biodegradable.

- Composición: 20% turba rubia, 80% madera.

Solicitaciones del módulo de plantación Ug-p10:

- Sujeción de la planta a la celda cerámica.
- Capa filtrante que evita el lavado del sustrato.

Membrana hidrófila Ug-OMS

Es un material líquido de base polimérica con propiedades hidrófilas y autolimpiables, su función es mantener el agua de riego adherida a la fábrica de celdas cerámicas, captar la humedad ambiente y transformar la suciedad en partículas nutrientes para el jardín vertical.

Sistema de riego

Distribución sectorizada de líneas de goteo autocompensante con goteos de 4 l/h y separación de 3m entre las líneas

Sistema de monitorización y control de riego IQ2 RainBird, gracias al cual se consigue programar, monitorizar y manejar el sistema de riego desde una localización central. Puede controlar y adaptar automáticamente el funcionamiento y los tiempos de riego según las condiciones de la instalación y las condiciones ambientales (cambios meteorológicos, roturas de tuberías, etc.) de acuerdo con los parámetros definidos por el responsable del mismo.

Posibilidad de Sistema de bombeo adicional (en caso de que no hay suficiente presión de agua).

Selección de especies

A definir según ubicación geográfica, orientación del jardín, situación del jardín (interior o exterior) de acuerdo con la dirección facultativa.

Requerimientos anexos al jardín vertical no incluidos en el sistema.

- Toma de agua 1,5kg/cm² en el lugar de montaje sistema de fertirrigación.
- Conducción agua polietileno 32mm hasta pie de jardín vertical.
- Lugar protegido para instalación de aparatos control.
- Canalización lixiviados agua (canaleta 30x20cm).

Tiempo de ejecución

Para 300m² aproximadamente 30 días laborales.

MANTENIMIENTO

El mantenimiento del sistema de jardín vertical eco.bin puede ser llevada a cabo por cualquier persona con una pequeñas nociones de jardinería.

Una vez totalmente enraizado el sistema, se puede llevar a cabo un proceso de abonado mediante fertirrigación en pequeñas proporciones.

El control de fertirrigación es totalmente automático y autónomo de manera que el mantenimiento consta de la revisión periódica de las instalaciones así como el cambio de los depósitos de fertilizante.

Estos trabajos a futuro no necesariamente han de ser contratados a Alicante Forestal siendo el promotor del mismo al encargado de proporcionarlos siguiendo las directrices de los sistemas de Alicante Forestal.



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ANNEX 6

PRODUCTE: Aïllament tèrmic per a edificació
fabricat a partir de fibres de llana d'ovella.
PRODUCTO: Aislamiento térmico para edificación
fabricado a partir de fibras de lana de oveja.

NITA®WOOL-KON
Plaques
Placas
NITA®WOOL-KON

NITA®WOOL-KON - C
Flocs (a granel)
Flocas (a granel)
NITA®WOOL-FRP - C

Mantells
Mantos
NITA®WOOL-FRP



Característiques generals
Características generales

Ús Uso	El producte s'utilitzarà com aïllant tèrmic o acústic El producto se utiliza como aislamiento térmico o acústico
Material Material	Respirable, higroscòpic. Reciclable i reciclada Respirable e higroscópico. Reciclable y reciclada
L'absorció d'humitat Absorción de humedad	Evitar la condensació en cambres d'aïllament Evitar la condensación en cámaras de aislamiento
Regula amb l'ambient Regula el ambiente	Càlida a l'hibern i fresca a l'estiu Cálido en invierno y fresco en verano
Composició Composición	Llana de ovella 100% natural Lana de oveja 100% natural
Tractament Tratamiento	Antiarnes amb permetrina (piretroide sintètic) o sals de bòrax amb propietats fungicides i anti-insectes, retardar l'acció del foc Anti polillas con permetrina (piretroide sintético) o sales de boro con propiedades fungicidas y contra los insectos, retrasar la acción del fuego
Químicos Químicos	Producte lliure de tòxics i al·lèrgics Producto libre de tóxicos y sustancias que causen alergias.

	MANTELLS MANTOS			PLAQUES PLACAS		FLOCS (a granel) FLOCAS (a granel)							
	Gruix Espesor	NITA- WOOL- KON	NITA- WOOL- FRP	Gruix Espesor	NITA- WOOL- KON	NITA-WOOL-KON-C				NITA-WOOL-FRP-C			
						Gruix Espesor	Reblert Relleno	Gruix Espesor	Injectat Inyectado	Gruix Espesor	Reblert Relleno	Gruix Espesor	Injectat Inyectado
densitat Densidad		15 kg/m³	15 kg/m³		30 kg/m³		12 kg/m³		20 kg/m³		12 kg/m³		20 kg/m³
Conductivitat tèrmica Conductividad térmica		0,043 W/ mK	0,043 W/mK		0,035 W/mK		0,057 W/mK		0,042 W/mK		0,057 W/mK		0,042 W/mK
Resistència tèrmica Resistencia térmica	40 mm	0,93 K.m/W	0,93 K.m/W	50 mm	1,43 K.m/W	150 mm	2,63 K.m/W	40 mm	0,95 K.m/W	150 mm	2,63 K.m/W	40 mm	0,95 K.m/W
	60 mm	1,39 K.m/W	1,39 K.m/W			200 mm	3,50 K.m/W	60 mm	1,42 K.m/W	200 mm	3,50 K.m/W	60 mm	1,42 K.m/W
	80 mm	1,86 K.m/W	1,86 K.m/W			250 mm	4,38 K.m/W	80 mm	1,90 K.m/W	250 mm	4,38 K.m/W	80 mm	1,90 K.m/W
	100 mm	2,32 K.m/W	2,32 K.m/W			300 mm	5,26 K.m/W	100 mm	2,38 K.m/W	300 mm	5,26 K.m/W	100 mm	2,38 K.m/W
Aïllament acústic Aislamiento acústico		-	-		-		-		-		-		-
Reacció al foc¹ Reacción al fuego¹		F	-		F		F		F		DS3		DS3
Resistència als insectes/arnes² Resistencia a los insectos/polillas²		KON	FRP		KON		KON		KON		FRP		FRP
Resistència a l'atac de fongs³ Resistencia al ataque de hongos³		2	0		2		2		2		0		0

¹ UNE-EN-ISO 11925-2 / UNE 13823 SBI ² ONORM - B6010 ³ ISO 3998 1977

Características técnicas RMTNITA®WOOL
Características técnicas RMTNITA®WOOL

	MANTELLS MANTOS	PLAQUES PLACAS	FLOCS (a granel) FLOCAS (a granel)
Gruix Grueso	40/60/80/100 mm	50 mm	
Amplada Ancho	0,40/0,60 mts	0,60 mts	
Llargada Largo	7/20 mts	1,20 mts	
Densitat Densidad	15 kg/m³	30 kg/m³	12/20 kg/m³

Quadre energia emissions d'efecte hivernacle i toxicitat ambiental
Cuadro de energía, emisiones de efecto invernadero y toxicidad ambiental

PRODUCTE PRODUCTO	Energía MJ/Kg Energía MJ/Kg	Emissions KgCO ₂ /Kg Emisiones KgCO ₂ /Kg	Toxicitat PAF*m2yr Toxicidad PAF*m2yr
Llana d'ovella (mantells)* Lana de oveja (mantos)*	18,92/16,84	1,55/1,45	0,078/0,085
Llana d'ovella en flocs (a granel)* Lana de oveja en flocas (a granel)*	13,15/10,96	0,81/0.71	0,071/0,078
Cotó (mantells) Algodón (mantos)	9,69	0,70	0,075
Cotó en flocs (a granel) Algodón en flocas (a granel)	7,46	0,46	0,068

**bórax / permetrina*

Contraindicacions del producte
Contraindicaciones del producto

- El producte no pot estar en contacte directe amb l'aigua.
- La llana és auto inflamable, amb una temperatura d'ignició 560°C
- Qualsevol tractament addicional sobre la fibra no inclòs en aquesta fitxa d'informació pot alterar les seves propietats i prestacions.
- El producto no puede estar en contacto directo con el agua.
- La lana es auto-inflamable a una temperatura de encendido 560°C.
- Cualquier tratamiento adicional sobre la fibra no incluida en esta ficha de información puede alterar sus propiedades y prestaciones.



RMT RECUPERACION DE MATERIALES TEXTILES S.A.
Pol. Ind. Can Magre c/ Narcis Monturiol - Joan Güell
08187 Santa - Eulàlia de Ronçana - Barcelona
Tel: +34 93 844 89 78 | Fax: +34 93 844 88 15
e-mail: comercial@rmtsa.es

RMT-NITA® 2009